

Mémoire persistante NVDIMM-N Dell EMC

Guide d'utilisation

Remarques, précautions et avertissements

- ① **REMARQUE** : Une REMARQUE indique des informations importantes qui peuvent vous aider à mieux utiliser votre produit.
- ⚠ **PRÉCAUTION** : Une PRÉCAUTION indique un risque d'endommagement du matériel ou de perte de données et vous indique comment éviter le problème.
- ⚠ **AVERTISSEMENT** : Un AVERTISSEMENT indique un risque d'endommagement du matériel, de blessures corporelles ou même de mort.

© 2018 Dell Inc. ou ses filiales. Tous droits réservés. Dell, EMC et d'autres marques sont des marques de Dell Inc. ou de ses filiales. Les autres marques peuvent être des marques de leurs propriétaires respectifs.

Table des matières

1 Introduction.....	5
2 Liste des modifications.....	6
3 Présentation des barrettes NVDIMM-N.....	7
Fonctionnement normal.....	7
Sauvegarde sur mémoire Flash.....	8
Restauration à partir de la mémoire Flash.....	9
4 Matériel.....	11
Configuration matérielle du serveur.....	11
NVDIMM-N.....	14
Batterie.....	15
5 BIOS.....	18
Paramètres de configuration des barrettes NVDIMM-N dans le BIOS.....	18
Messages d'erreur du BIOS.....	22
6 Gestion de barrettes NVDIMM-N dans l'iDRAC.....	25
Interface graphique de l'iDRAC.....	25
État de la mémoire NVDIMM-N.....	25
État de la batterie de secours (BBU).....	26
Correctif d'erreur concernant la messagerie de journal.....	27
Gestion à distance.....	27
Consignation des erreurs liées à la mémoire NVDIMM-N.....	27
7 Fonctionnement du serveur avec des barrettes NVDIMM-N.....	31
Arrêt.....	31
Boot (démarrage).....	32
Arrêt et enregistrement automatiques.....	32
8 Modifications de la configuration DIMM.....	33
9 Windows.....	34
Configuration.....	34
Pilotes Windows.....	34
Mémoire de classe stockage.....	34
Gestionnaire de périphériques.....	35
Identification des disques NVDIMM-N.....	35
État d'intégrité et propriétés des barrettes NVDIMM-N.....	38
Mode blocs.....	38
Mode accès direct (DAX).....	38

Prise en charge des espaces de stockage.....	39
Informations de journalisation des opérations et des diagnostics.....	39
Correctif d'erreur Windows.....	40
10 Linux.....	41
Identifier et configurer une unité de mémoire persistante (PMEM).....	41
Installation.....	42
Vérifier le système de fichiers existant.....	42
NVDIMM-N en mode lecture seule.....	42
Entrelacement.....	42
Configuration de l'entrelacement.....	43
Vérification de l'entrelacement.....	43
NVDIMM-N en mode lecture seule.....	44
Utilitaire de gestion.....	44
ndctl.....	44
mdadm.....	45
Correctif d'erreur Linux.....	46
11 ESXi.....	47
Configuration.....	47
Stockage.....	48
Modules.....	48
Namespaces (Espaces de noms).....	48
Ensembles d'entrelacements.....	49
Magasin de données.....	50
Systèmes d'exploitation invités pris en charge avec prise en charge NVDIMM.....	51
État d'intégrité globale.....	51
Informations de journalisation des opérations et des diagnostics.....	51
Micrologiciels obsolètes.....	51
Erreurs NVDIMM-N.....	52
Correctif d'erreur ESXi.....	53

Introduction

La mémoire persistante NVDIMM-N a été conçue par Dell EMC avec une nouvelle technologie de mémoire de classe stockage qui permet des performances bien supérieures aux technologies de stockage antérieures. Chaque barrette NVDIMM-N comporte 16 Go de mémoire rémanente dans le même format compact qu'une barrette DIMM DDR4 standard à 288 broches. La barrette NVDIMM-N est insérée dans un logement de mémoire processeur standard, les données sont ainsi proches du processeur. Capable de fonctionner à un débit de données DDR4 de 2 666 MT/s, la barrette NVDIMM-N tire pleinement profit de la bande passante élevée et de la très faible latence caractéristiques du bus mémoire. À titre de comparaison, le tableau ci-dessous indique une estimation des temps d'accès aux données pour le type DDR4 par rapport à d'autres supports de stockage de serveur.

Tableau 1. Technologie de stockage

Technologie de stockage	Temps d'accès aux données
Disque SAS 15 000 tr/min	~ 6 000 000 ns
SSD SATA	~ 120 000 ns
SSD NVMe	~ 60 000 ns
NVDIMM-N DDR4	~ 150 ns

Ce document présente la solution de mémoire persistante NVDIMM-N Dell EMC. Il est conçu pour aider l'utilisateur lors de l'installation et la configuration, en fournissant des informations sur le fonctionnement du système lorsque des barrettes NVDIMM-N sont installées. Ce document fournit à l'utilisateur les informations permettant de gérer les barrettes NVDIMM-N et de résoudre les erreurs. Enfin, il présente à l'utilisateur une configuration NVDIMM-N de base pour plusieurs systèmes d'exploitation pris en charge.

Liste des modifications

Tableau 2. Liste des modifications

Version	Modifications
1.0	Version d'origine
1.1	Ajout des informations de prise en charge d'ESXi 6.7. Retrait du correctif d'erreur Linux qui ne s'applique plus. Reste des documents modifiés pour plus de clarté.

Présentation des barrettes NVDIMM-N

La figure ci-dessous représente les principaux composants et les interfaces système d'une barrette NVDIMM-N. Les unités DRAM DDR4 sont essentielles dans la barrette NVDIMM-N car elles lui permettent de fonctionner comme une mémoire RDIMM. Les composants qui permettent à la barrette NVDIMM-N de conserver les données sont : le contrôleur, la mémoire Flash et les régulateurs de tension d'alimentation qui sont également intégrés à la barrette DIMM.

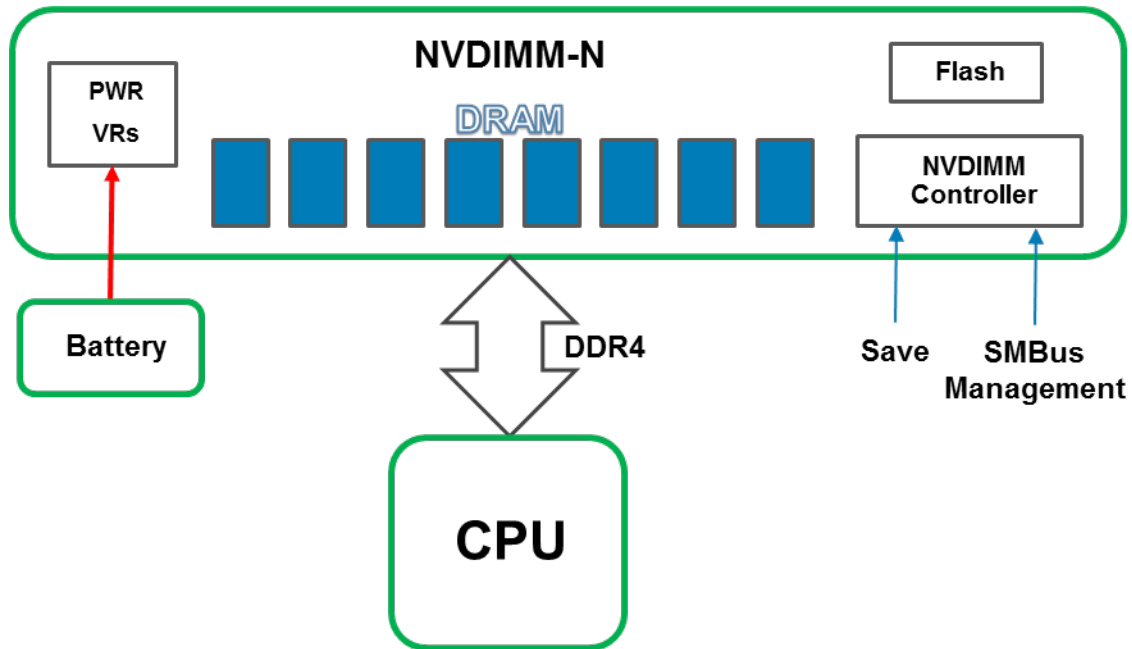


Figure 1. Présentation des barrettes NVDIMM-N

Sujets :

- Fonctionnement normal
- Sauvegarde sur mémoire Flash
- Restauration à partir de la mémoire Flash

Fonctionnement normal

Les barrettes NVDIMM-N sont installées dans les logements de mémoire du serveur. Du point de vue matériel, les barrettes NVDIMM-N sont identifiées par le processeur comme des barrettes RDIMM DDR4 standard. Elles sont initialisées durant l'auto-test POST du BIOS, et le processeur peut accéder aux données de la mémoire DRAM de la barrette NVDIMM-N via des transactions DDR4 standard de chargement/enregistrement.

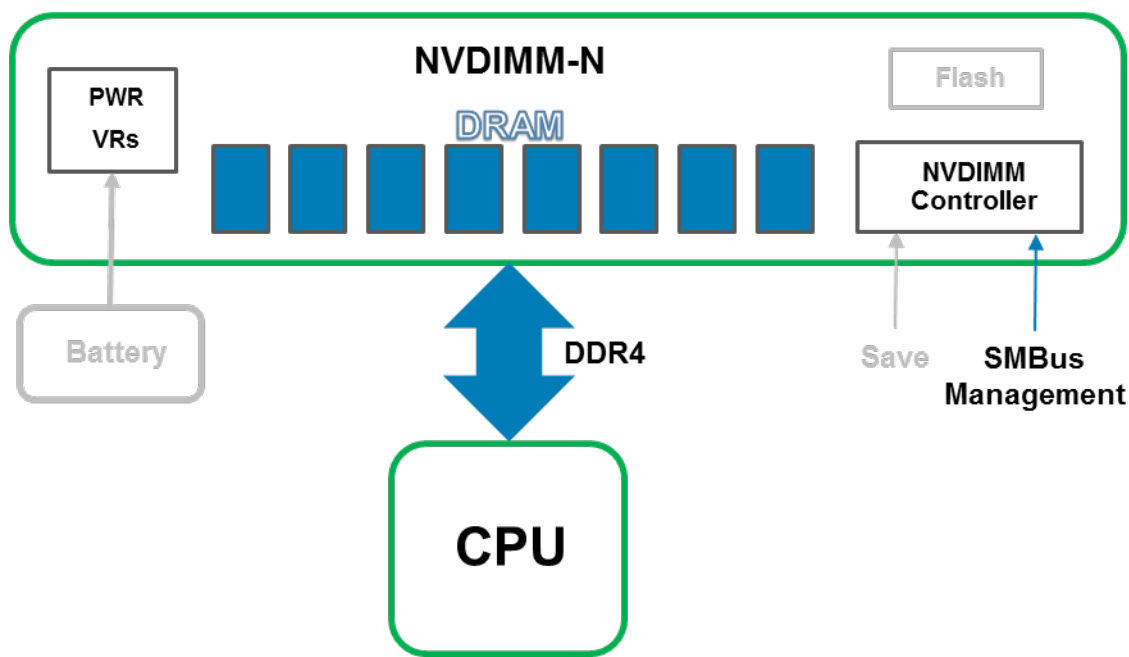


Figure 2. Fonctionnement normal des barrettes NVDIMM-N

Sauvegarde sur mémoire Flash

En cas d'arrêt du serveur, de redémarrage à froid ou d'une coupure de courant, le signal Save (Enregistrement) est envoyé au contrôleur NVDIMM-N, lequel déclenche la sauvegarde de tout le contenu DRAM sur la mémoire Flash intégrée. L'événement d'enregistrement des données NVDIMM-N est déclenché chaque fois que le serveur est sur le point de s'arrêter et qu'une coupure de courant de la mémoire NVDIMM-N est imminente. La restauration dure environ une minute. Cette durée est indépendante du nombre de barrettes NVDIMM-N installées sur le serveur, car l'enregistrement est effectué en parallèle sur toutes les barrettes NVDIMM-N.

Une batterie fournit une alimentation de secours aux barrettes NVDIMM-N pour permettre l'exécution complète de la sauvegarde, même après une coupure de courant CA. Lorsque l'opération d'enregistrement est terminée, la batterie est désactivée pour permettre l'arrêt complet du serveur et des barrettes NVDIMM-N.

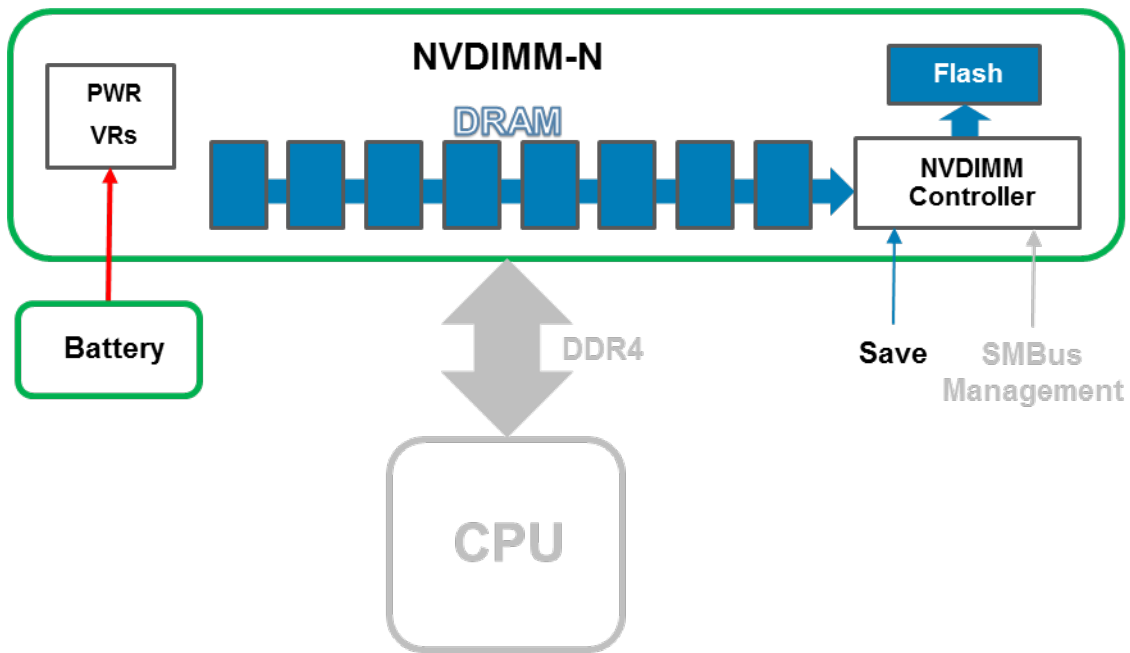


Figure 3. Opération d'enregistrement

Restauration à partir de la mémoire Flash

Lors du démarrage du serveur, le BIOS réinitialise la mémoire DRAM de la barrette NVDIMM-N. Le BIOS commande au contrôleur NVDIMM-N, via l'interface de gestion SMBus, de restaurer le contenu de la mémoire DRAM sur la mémoire Flash. La restauration dure environ une minute. Cette durée ne dépend pas du nombre de barrettes NVDIMM-N installées sur le serveur car la restauration se fait en parallèle sur l'ensemble des barrettes NVDIMM-N. Le BIOS présente la barrette NVDIMM-N au système d'exploitation du serveur en tant que mémoire persistante. Notez que la mémoire persistante est distincte de la mémoire système, qui est requise pour le fonctionnement du système d'exploitation. Pour plus d'informations sur la prise en charge de la mémoire persistante sur les différents systèmes d'exploitation, consultez les sections relatives aux systèmes d'exploitation.

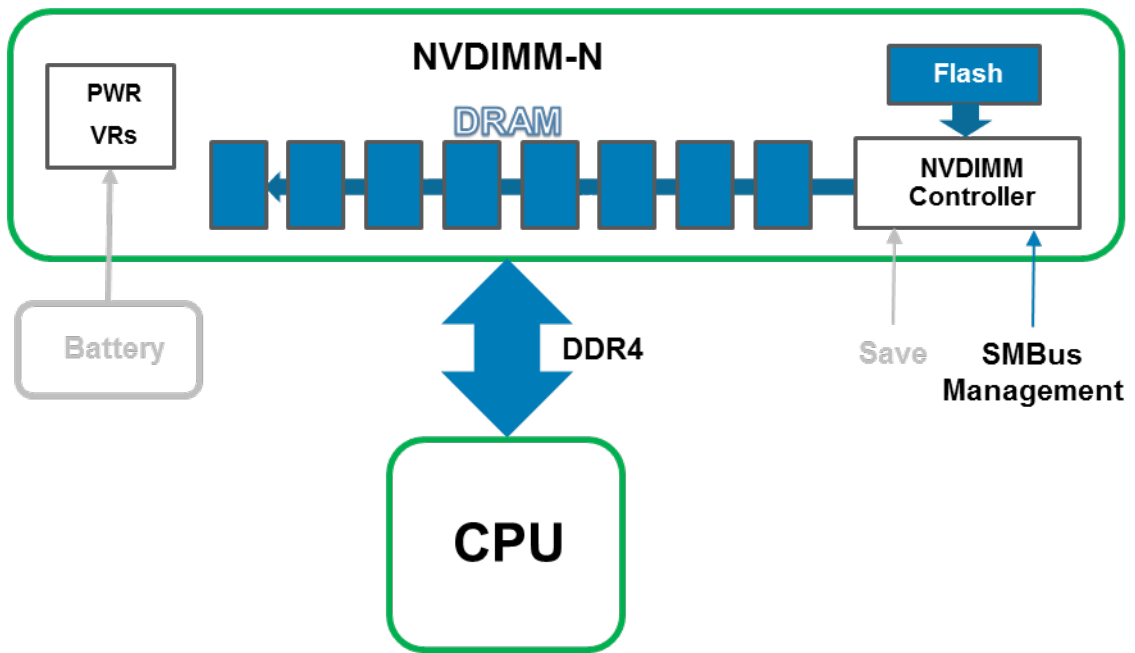


Figure 4. Opération de restauration

Sujets :

- Configuration matérielle du serveur
- NVDIMM-N
- Batterie

Configuration matérielle du serveur

Les barrettes NVDIMM-N sont actuellement prises en charge sur les serveurs PowerEdge T640, R640, R740/R740XD et R940. Chaque serveur prend en charge de 1 à 12 barrettes NVDIMM-N 16 Go ce qui permet une capacité totale de mémoire persistante de 192 Go. Le tableau 1 ci-dessous indique les configurations NVDIMM-N validées et entièrement prises en charge dans les configurations du serveur à 2 sockets. Dans les configurations du serveur PowerEdge R940 à 4 sockets, les barrettes NVDIMM-N sont prises en charge uniquement dans les logements de mémoire CPU1 et CPU2. Le tableau 2 ci-dessous indique les configurations NVDIMM-N validées et entièrement prises en charge dans les configurations du serveur R940 à 4 sockets.

À titre d'exemple, la figure 5 indique l'emplacement des logements DIMM et des processeurs du serveur R740/R740XD. Consultez le guide d'installation et de maintenance du serveur pour obtenir des consignes d'installation de la mémoire.

Tableau 3. : configurations NVDIMM-N prises en charge (2 sockets)

NVDIMM-N	Capacité NVDIMM-N	Barrettes RDIMM	Barrette RDIMM Capacité	Emplacements des logements DIMM
1x	16 Go	12 x 16 Go	192 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7
1x	16 Go	12 x 32 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7
1x	16 Go	23 x 32 Go	736 Go	RDIMM : A1-A12, B1-B11 NVDIMM-N : B12
2x	32 Go	12 x 16 Go	192 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7, B7
2x	32 Go	12 x 32 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7, B7
2x	32 Go	22 x 32 Go	704 Go	RDIMM : A1-A11, B1-B11 NVDIMM-N : A12, B12

NVDIMM-N	Capacité NVDIMM-N	Barrettes RDIMM	Barrette RDIMM Capacité	Emplacements des logements DIMM
4x	64 Go	12 x 16 Go	192 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7-A8, B7-B8
4x	64 Go	12 x 32 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7-A8, B7-B8
4x	64 Go	20 x 32 Go	640 Go	RDIMM : A1-A10, B1-B10 NVDIMM-N : A11-A12, B11-B12
6x	96 Go	12 x 16 Go	192 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7-A9, B7-B9
6x	96 Go	12 x 32 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7-A9, B7-B9
6x	96 Go	18 x 32 Go	576 Go	RDIMM : A1-A9, B1-B9 NVDIMM-N : A10-A12, B10-B12
12x	192 Go	12 x 16 Go	192 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7-A12, B7-B12
12x	192 Go	12 x 32 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6 NVDIMM-N : A7-A12, B7-B12

Remarque : d'autres configurations peuvent fonctionner, mais elles n'ont pas été entièrement validées et elles ne sont pas prises en charge par Dell EMC actuellement.

Tableau 4. : configurations NVDIMM-N prises en charge (R940 à 4 sockets)

NVDIMM-N	Capacité NVDIMM-N	Barrettes RDIMM	Barrette RDIMM Capacité	Emplacements des logements DIMM
1x	16 Go	24 x 16 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N : A7
1x	16 Go	24 x 32 Go	768 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6

				NVDIMM-N : A7
1x	16 Go	47 x 32 Go	1504 Go	RDIMM : A1-A12, B1-B11, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N : B12
2x	32 Go	24 x 16 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N : A7, B7
2x	32 Go	24 x 32 Go	768 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N : A7, B7
2x	32 Go	46 x 32 Go	1472 Go	RDIMM : A1-A11, B1-B11, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N : A12, B12
4x	64 Go	24 x 16 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N : A7-A8, B7- B8
4x	64 Go	24 x 32 Go	768 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N : A7-A8, B7- B8
4x	64 Go	44 x 32 Go	1408 Go	RDIMM : A1-A10, B1-B10, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N : A11-A12, B11-B12
6x	96 Go	24 x 16 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N : A7-A9, B7- B9
6x	96 Go	24 x 32 Go	768 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N : A7-A9, B7- B9
6x	96 Go	42 x 32 Go	1344 Go	RDIMM : A1-A9, B1-B9, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N : A10-A12, B10-B12
12x	192 Go	24 x 16 Go	384 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6

				NVDIMM-N : A7-A12, B7-B12
12x	192 Go	24 x 32 Go	768 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C6, D1-D6 NVDIMM-N : A7-A12, B7-B12
12x	192 Go	36 x 32 Go	1152 Go	RDIMM : A1-A6, B1-B6, C1-C12, D1-D12 NVDIMM-N : A7-A12, B7-B12

REMARQUE :

- 1 Les barrettes NVDIMM-N ne sont pas prises en charge dans les logements de mémoire 3 et 4 des sockets processeur
- 2 D'autres configurations peuvent fonctionner, mais elles n'ont pas été entièrement validées et elles ne sont pas prises en charge par Dell EMC actuellement.

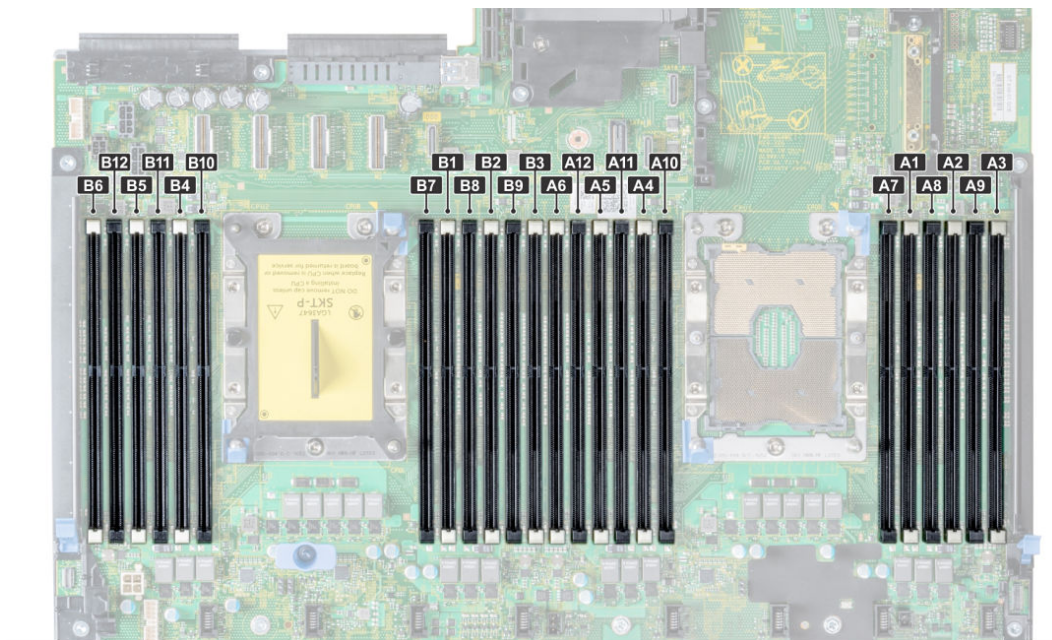


Figure 5. Disposition de la mémoire R740/R740XD

NVDIMM-N

La figure 6 représente une barrette NVDIMM-N standard, en indiquant l'emplacement des voyants d'état situés sur la barrette. Le tableau 3 décrit le fonctionnement des voyants des barrettes NVDIMM-N dans les différents modes de fonctionnement.

Principales caractéristiques des barrettes DIMM :

- NVDIMM-N DDR4 à 288 broches conforme aux spécifications JEDEC
- RDIMM 16 Go PC4 à 2 666 MHz
- Mémoire Flash SLC pour la sauvegarde
- Surveillance de l'intégrité du système et alertes

- Capteur de température I²C intégré avec EEPROM SPD intégrée

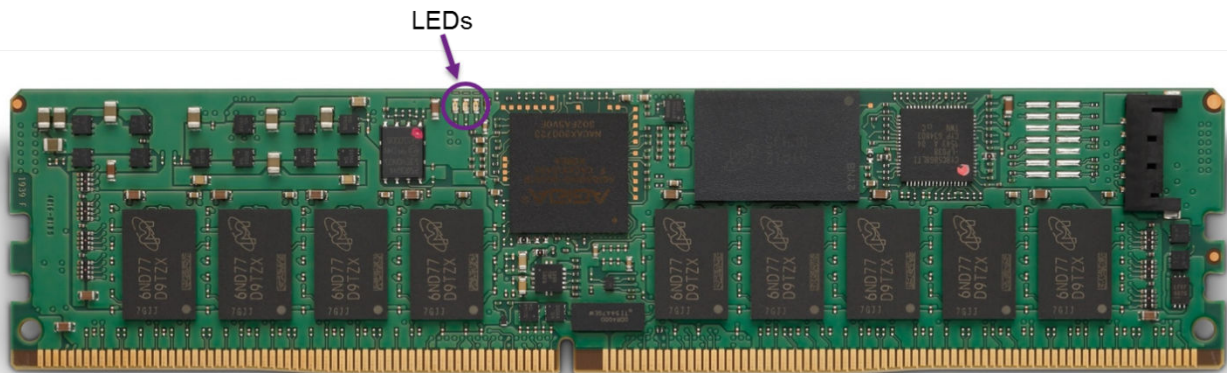


Figure 6. NVDIMM-N

Tableau 5. : fonctionnement des voyants d'une barrette NVDIMM-N

Fonctionnement de la barrette NVDIMM-N	Voyant vert	Voyant bleu	Voyant orange
Hors tension	Désactivé	Désactivé	Désactivé
Transition entre la mise sous tension et l'initialisation de la barrette NVDIMM-N	Activé	Désactivé	Activé
Fonctionnement normal de la barrette NVDIMM-N	Activé	Clignotement lent (toutes les 15 secondes)	Désactivé
Opération d'enregistrement ou de restauration en cours	Activé	Clignotement rapide	Désactivé

Batterie

Une batterie est requise pour fournir l'alimentation de secours permettant la copie du contenu de la mémoire DRAM sur la mémoire Flash. Les barrettes NVDIMM-N conçues selon les spécifications JEDEC peuvent utiliser une alimentation de secours de type supercondensateur, mais la batterie Dell EMC est une solution d'alimentation centralisée plus compacte, fiable et intégrée. L'alimentation est intégrée à la carte système, et elle ne nécessite pas de câble distinct pour chaque barrette NVDIMM-N contrairement aux supercondensateurs.

Lors de la première détection d'une coupure de courant CA, le serveur active la batterie et indique à la barrette NVDIMM-N d'enregistrer le contenu de sa mémoire DRAM sur la mémoire Flash. Une alimentation par batterie est nécessaire lors du processus d'enregistrement, qui dure environ une minute. La batterie alimente uniquement les sous-systèmes du serveur nécessaires à l'exécution de la sauvegarde. Tous les autres sous-systèmes sont mis hors tension ou placés dans un état de faible consommation d'électricité afin d'économiser la charge de la batterie. Une fois l'enregistrement effectué, la batterie est désactivée, et le serveur peut être arrêté.

Tableau 6. Comportement de la LED de la batterie

Fonctionnement de la batterie	Voyant vert	Voyant orange
Hors tension	Désactivé	Désactivé
Inactive (pas en charge ou non activée lorsque le serveur est actif)	Désactivé	Désactivé
Charge de maintenance	Activé	Désactivé
Charge critique (capacité de la batterie inférieure au minimum requis pour l'enregistrement de la mémoire NVDIMM-N, serveur alimenté)	Clignotant	Désactivé
Batterie activée et utilisée (coupure de courant CA détectée, la batterie fournit l'alimentation nécessaire à l'enregistrement NVDIMM-N)	Clignotant	Désactivé
Défaillance de la batterie	Désactivé	Activé

Si aucune batterie n'est installée ou si la batterie n'est pas complètement chargée, le BIOS permet de restaurer le contenu de la mémoire DRAM de la barrette NVDIMM-N à partir de sa mémoire Flash intégrée, mais le BIOS laisse la barrette NVDIMM-N en mode lecture seule. Cela permet au système d'exploitation et aux applications d'accéder aux données de la mémoire NVDIMM-N, et en même temps de protéger la mémoire NVDIMM-N de la perte de données dues à une coupure de courant CA.

La batterie NVDIMM-N n'est pas échangeable à chaud. Pour éviter les risques de perte de données et d'endommagement du système, assurez-vous que le système, les voyants du système, les voyants de la mémoire NVDIMM-N et les voyants de la batterie NVDIMM-N sont éteints avant d'installer ou de retirer la batterie NVDIMM-N.

La figure 7 ci-dessous représente les connexions des câbles de la batterie NVDIMM-N sur la carte système du serveur R740/R740XD (éléments 36 et 38). La figure 8 montre comment installer et monter la batterie sur le serveur R740/R740XD. Consultez le guide d'installation et de maintenance de chaque serveur pour obtenir des instructions détaillées sur la manière d'installer ou de retirer la batterie.

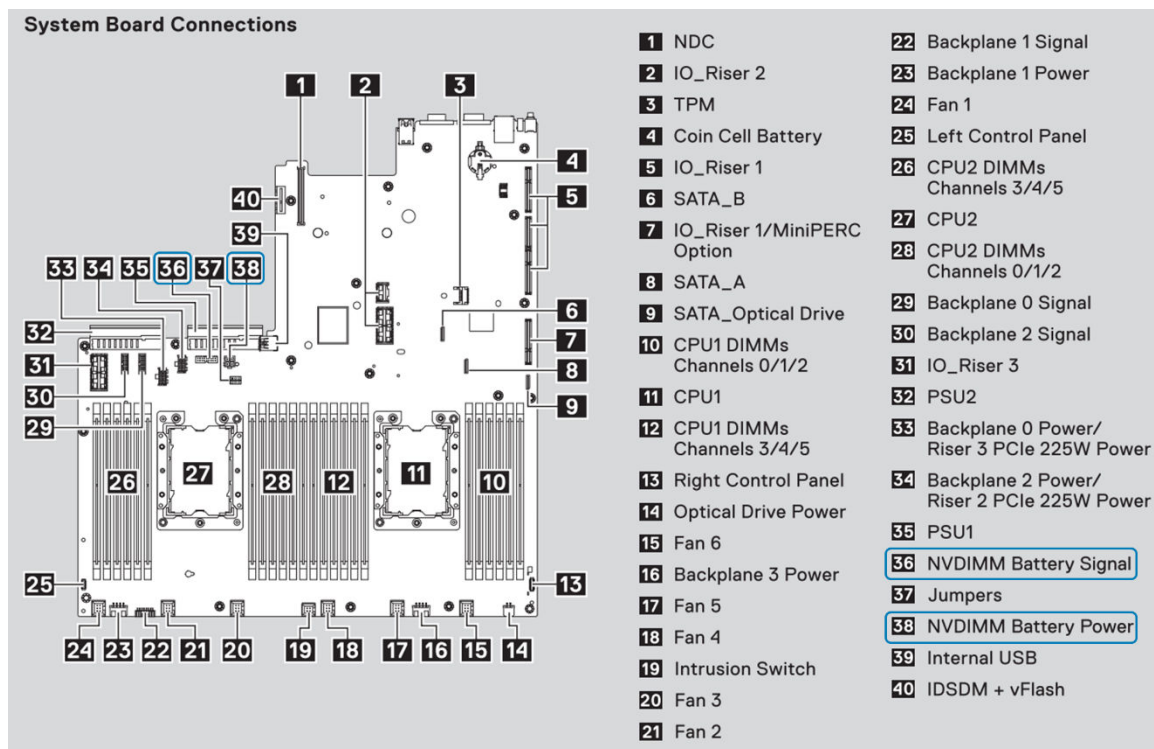


Figure 7. Connexions sur la carte système R740/R740XD

① **REMARQUE :** L'emplacement des connecteurs peut varier selon le serveur. Consultez le guide d'installation et de maintenance du serveur pour plus d'informations.

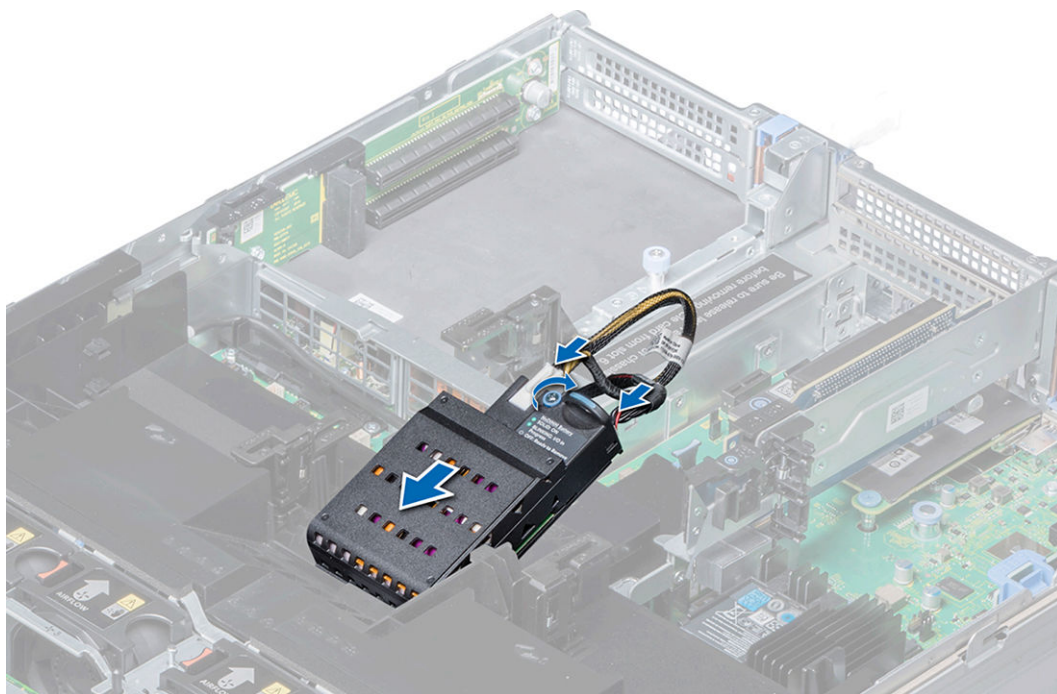


Figure 8. Instructions d'installation de la batterie R740

① **REMARQUE :** L'emplacement de la batterie peut varier selon le serveur. Consultez le guide d'installation et de maintenance du serveur pour obtenir des instructions.

Sujets :

- Paramètres de configuration des barrettes NVDIMM-N dans le BIOS
- Messages d'erreur du BIOS

Paramètres de configuration des barrettes NVDIMM-N dans le BIOS

Cette section décrit les options de configuration du BIOS relatives au fonctionnement des barrettes NVDIMM-N. Pour obtenir la description de toutes les options de configuration, consultez le guide d'installation et de maintenance du serveur. Les paramètres BIOS relatifs à la mémoire persistante sont configurables dans l'outil de configuration du BIOS. Appuyez sur la touche F2 à l'affichage de l'écran BIOS ci-dessous pour accéder à la configuration du BIOS.



Figure 9. Écran BIOS

Sélectionnez `System BIOS > Memory Settings` (BIOS système > Paramètres de la mémoire) pour afficher les options suivantes :

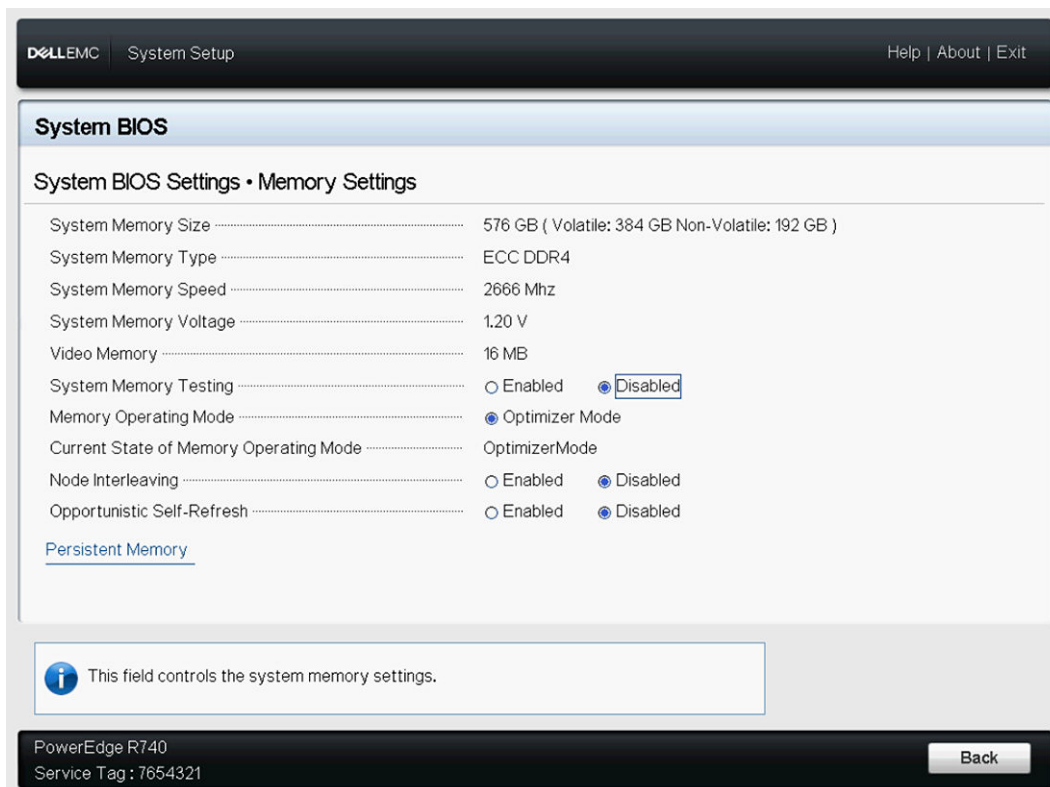


Figure 10. Paramètres de mémoire

Node Interleaving Spécifie si l'architecture de mémoire non-uniforme (NUMA) est prise en charge. Si ce champ est réglé sur Enabled (Activé), l'entrelacement de mémoire est pris en charge si une configuration de mémoire symétrique est installée. Si le champ est réglé sur Disabled (Désactivé), le système prend en charge les configurations de mémoire NUMA (asymétrique). Par défaut, l'option est définie sur Désactivé. Dell EMC recommande de définir cette option sur Désactivé pour les configurations NVDIMM-N.

⚠ AVERTISSEMENT : Lorsque le paramètre Entrelacement de mémoire persistante est activé sur la page Configuration système de la mémoire persistante, le paramètre Entrelacement de nœud s'applique aussi à Entrelacement de mémoire persistante.

Sélectionnez Persistent Memory (Mémoire persistante) pour configurer les options NVDIMM-N :

Nettoyage de la mémoire persistante Réglez le mode Nettoyage de la mémoire persistante.
Auto : le système nettoie automatiquement la mémoire persistante lors de l'opération POST, lorsque des erreurs sur plusieurs bits sont détectées.

Une fois : le système nettoie la mémoire persistante lors de l'opération POST sur l'ensemble de la gamme de mémoire persistante. Lors du prochain démarrage, le système repassera sur le mode de Nettoyage de la mémoire persistante « Auto ».

Activé : le système nettoiera la mémoire persistante lors de l'opération POST sur l'ensemble de la gamme de mémoire à chaque démarrage.

ℹ REMARQUE : Le nettoyage de la mémoire persistante sur l'ensemble de la gamme de mémoire persistante peut durer plus de 60 minutes lors de l'opération POST du système, selon le contenu de la mémoire système.

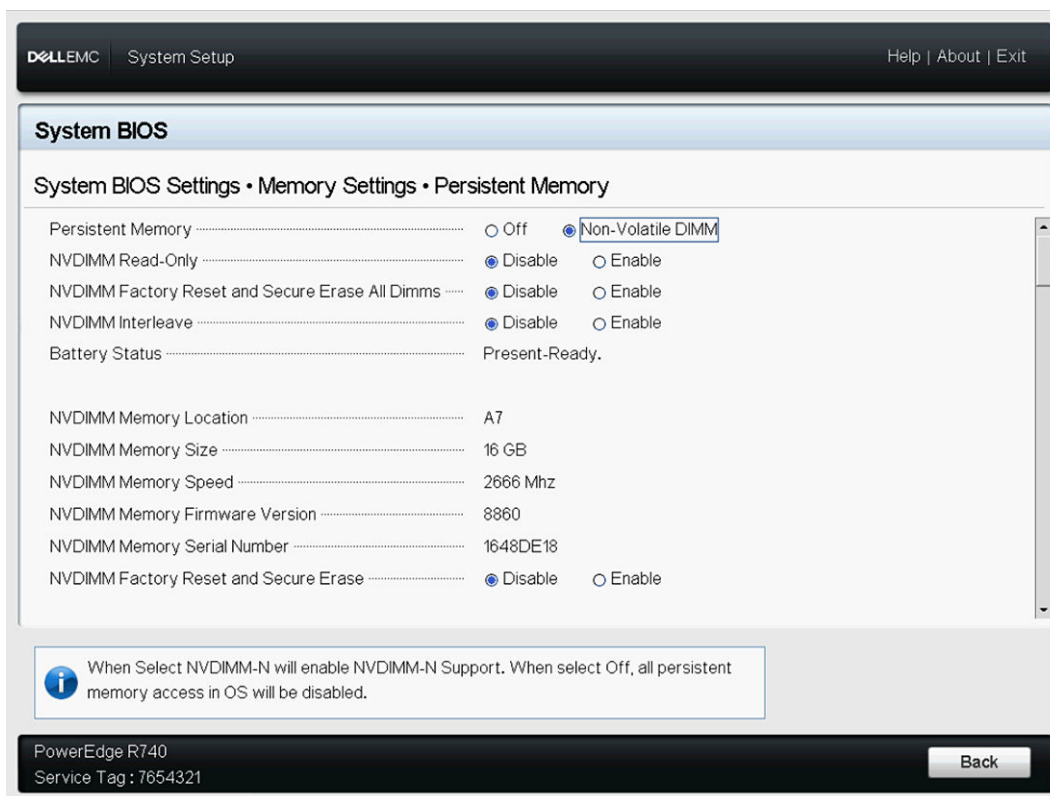


Figure 11. Écran Persistent Memory (Mémoire persistante)

Le tableau suivant décrit les options disponibles dans l'écran de configuration du BIOS.

Tableau 7. Écran de configuration du BIOS

Option	Description
Node Interleaving	<p>Spécifie si l'architecture de mémoire non-uniforme (NUMA) est prise en charge. Si ce champ est réglé sur Enabled (Activé), l'entrelacement de mémoire est pris en charge si une configuration de mémoire symétrique est installée. Si le champ est réglé sur Disabled (Désactivé), le système prend en charge les configurations de mémoire NUMA (asymétrique). Par défaut, l'option est définie sur Désactivé. Dell EMC recommande de définir cette option sur Désactivé pour les configurations NVDIMM-N.</p> <p>⚠ AVERTISSEMENT : Lorsque le paramètre Entrelacement de mémoire persistante est activé sur la page Configuration système de la mémoire persistante, le paramètre Entrelacement de nœud s'applique aussi à Entrelacement de mémoire persistante.</p> <p>Par défaut, l'option est définie sur Désactivé.</p>
Persistent Memory	<p>Permet d'activer ou de désactiver le fonctionnement de la barrette NVDIMM-N. Si cette option est définie sur Off (Désactivé), les barrettes NVDIMM-N ne sont pas adressées sur l'adresse SPA (System Physical Address) et elles ne sont pas présentées au système d'exploitation. Les données déjà sauvegardées sur la mémoire Flash de la barrette NVDIMM ne sont pas affectées et sont disponibles pour le système d'exploitation lorsque cette option est remise sur Non-Volatile DIMM (DIMM rémanente).</p> <p>Par défaut, cette option est définie sur Non-Volatile DIMM (DIMM rémanente).</p>
NVDIMM-N en lecture seule	<p>Si elle est définie sur Enable (Activer), les barrettes NVDIMM sont forcées en mode lecture seule. Les données NVDIMM-N sont accessibles pour le système d'exploitation mais verrouillées contre toute modification. Le mode lecture seule est destiné aux opérations de débogage ou de maintenance.</p>

Option	Description
	Par défaut, cette option est définie sur Disable (Désactiver) .
NVDIMM-N Factory Reset and Secure Erase All Dimms	Permet de réinitialiser les barrettes NVDIMM-N sur les valeurs d'usine par défaut et d'effacer leurs données. Si cette option est définie sur Enable (Activer) , toutes les données de la mémoire NVDIMM-N sont effacées. Cette option n'efface pas les informations d'intégrité des barrettes NVDIMM, et elle doit être utilisée pour supprimer les données des barrettes NVDIMM-N et/ou les réaffecter. La réinitialisation et l'effacement des données sont exécutés une fois que le BIOS a déterminé que les modifications des paramètres doivent être enregistrées. Par défaut, cette option est définie sur Disable (Désactiver) .
NVDIMM-N Interleave	Permet d'activer ou de désactiver l'entrelacement de la mémoire NVDIMM-N. Si cette option est activée, l'entrelacement des barrettes NVDIMM-N suit les mêmes règles que les barrettes RDIMM. Les règles d'entrelacement de barrettes RDIMM non rémanentes ne sont pas affectées par cette option. Les zones de la mémoire système RDIMM et de la mémoire persistante NVDIMM-N restent distinctes. Par défaut, cette option est définie sur Disable (Désactiver) .
Battery Status	Indique si la batterie NVDIMM-N est prête. La zone Battery Status (État de la batterie) peut afficher l'un des états suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Present-Ready (Présente, prête) • Present-Offline (Présente, hors ligne) • Not-Present (Absente)

Les paramètres suivants sont applicables à chaque barrette NVDIMM-N présente sur le serveur

Tableau 8. NVDIMM-N

Option	Description
NVDIMM-N Memory Location	Indique l'emplacement du logement de la barrette NVDIMM-N.
NVDIMM-N Memory Size	Indique la taille de la mémoire de la barrette NVDIMM-N.
NVDIMM-N Memory Speed	Indique la vitesse de la barrette NVDIMM-N.
NVDIMM-N Memory Firmware version	Indique la version actuelle du micrologiciel de la barrette NVDIMM-N.
NVDIMM-N Memory Serial Number	Indique le numéro de série de la barrette NVDIMM-N.
Remaining Rated Write Endurance [%]	Indique la durée de vie restante du disque Flash NVDIMM-N en pourcentage.
NVDIMM-N Factory Reset and Secure Erase	Permet la réinitialisation et l'effacement des données de la barrette NVDIMM-N, et entraîne la perte des données sur cette barrette NVDIMM-N.

Notez que si l'une des options a été modifiée par erreur, vous pouvez appuyer sur Échap pour quitter chaque écran de configuration, puis sélectionner **No (Non)** à l'écran d'invite ci-dessous pour annuler toutes les modifications. Vous pouvez également restaurer les paramètres corrects et sélectionner **Yes (Oui)** à l'invite ci-dessous.

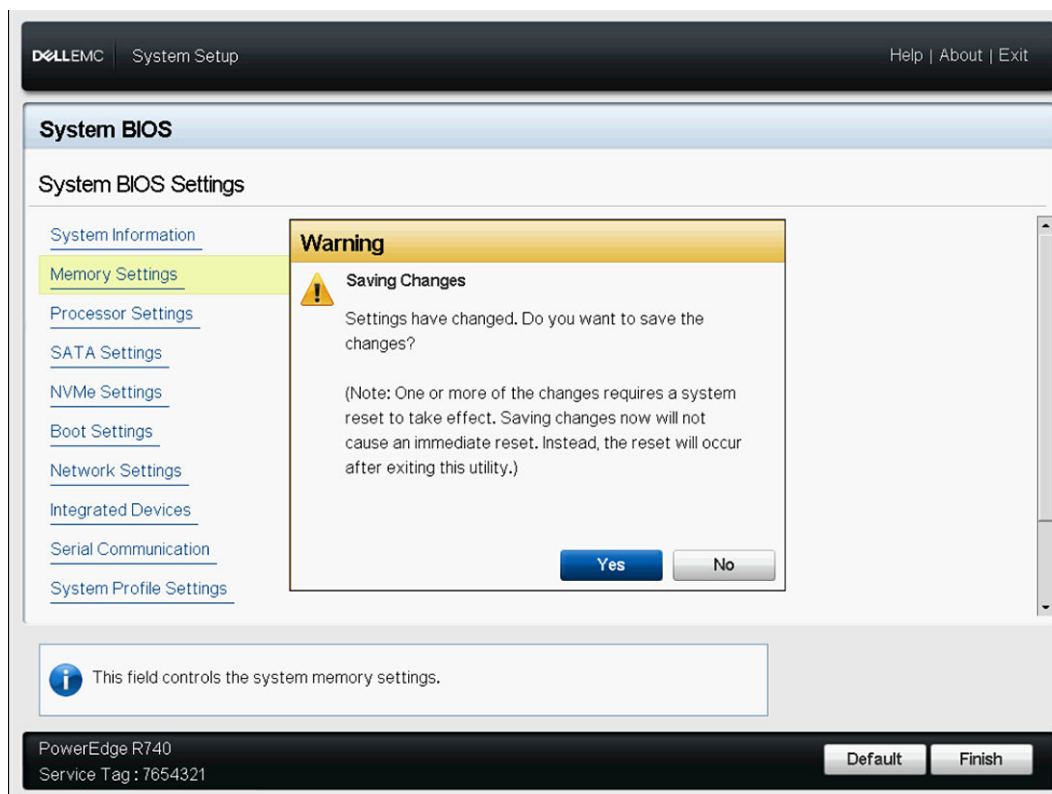


Figure 12. Écran des paramètres du BIOS du système

Messages d'erreur du BIOS

Lorsque le BIOS détecte une erreur liée à la mémoire NVDIMM-N durant l'auto-test de démarrage POST, il affiche une invite F1/F2 et le message d'erreur correspondant. Plusieurs messages s'affichent si plusieurs erreurs sont détectées. Le BIOS consigne également un événement pour chaque erreur dans le journal système du serveur (System Event Log, SEL) et dans le journal LifeCycle (LCL). Consultez les spécifications JEDEC JESD245B pour plus d'informations sur chaque erreur liée à la mémoire NVDIMM-N. NVDIMM-N [emplacement] est l'emplacement du logement de mémoire, comme le montre la figure 5.

UEFI0302* NVDIMM-N Not Ready or Not Responding on NVDIMM-N located at [Location]. (Barrette NVDIMM-N non prête ou ne répond pas dans le logement NVDIMM-N situé dans [emplacement]).

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302* Save Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur d'enregistrement sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302* Restore Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur de restauration sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302 Arm Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur d'activation sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302* Erase Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur de suppression sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302 Factory Default Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur de configuration par défaut sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302 Set Event Notification Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur de configuration des notifications d'événements sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302 Set Energy Source Policy Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur de configuration des règles d'alimentation électrique sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302 Firmware Operation Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur d'opération micrologiciel sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0302 Persistency Lost Error on NVDIMM-N located at [Location]. (Erreur de perte de persistance sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement])

Cette barrette NVDIMM-N sera configurée en mode lecture seule. Coupez l'alimentation du système, réinstallez la barrette NVDIMM-N, puis redémarrez le serveur. Si le problème persiste, remplacez la barrette de mémoire défectueuse identifiée dans le message.

UEFI0303 Lifetime Percentage <= 5% on NVDIMM-N located at [Location]. (Durée de vie en pourcentage <= 5 % sur la barrette NVDIMM-N située dans [Emplacement]) La barrette NVDIMM-N identifiée est sur le point d'atteindre la fin de sa durée de vie.

Prévoyez de remplacer la barrette NVDIMM-N lors de la prochaine maintenance planifiée. Pour en savoir plus, consultez le guide d'Installation et de service du serveur.

UEFI0304 Unable to enable the NVDIMM-N Save operation because Server is not Armed. (Impossible d'activer l'opération d'enregistrement de la mémoire NVDIMM-N car le serveur n'est pas actif) Tous les modules NVDIMM-N seront définis sur le mode Protection en écriture. Vérifiez que la batterie est fonctionnelle, et que le serveur dispose de suffisamment de puissance pour prendre en charge cette configuration.

UEFI0304 Unable to enable the NVDIMM-N Save operation because Battery is not present. (Impossible d'activer l'opération d'enregistrement de la mémoire NVDIMM-N car la batterie est manquante) Tous les modules NVDIMM-N seront définis sur le mode Protection en écriture. Vérifiez que la batterie est fonctionnelle, et que le serveur dispose de suffisamment de puissance pour prendre en charge cette configuration.

UEFI0304 Unable to enable the NVDIMM-N Save operation because Battery is not ready. (Impossible d'activer l'opération d'enregistrement de la mémoire NVDIMM-N car la batterie n'est pas prête) Tous les modules NVDIMM-N seront définis sur le mode

Protection en écriture. Vérifiez que la batterie est fonctionnelle, et que le serveur dispose de suffisamment de puissance pour prendre en charge cette configuration.

UEFI0304 Unable to enable the NVDIMM-N Save operation because Server is not Armed. (Impossible d'activer l'opération d'enregistrement de la mémoire NVDIMM-N car le serveur n'est pas actif) Tous les modules NVDIMM-N seront définis sur le mode Protection en écriture. Vérifiez que la batterie est fonctionnelle, et que le serveur dispose de suffisamment de puissance pour prendre en charge cette configuration, et que le mode Protection en écriture du module NVDIMM-N n'a pas été activé dans la configuration du BIOS.

UEFI0340 NVDIMM-N Running from Backup Firmware Image at [Location]. (Exécution de la mémoire NVDIMM-N depuis l'image du micrologiciel de sauvegarde dans [Emplacement])

Mettez à jour le module NVDIMM-N au micrologiciel le plus récent. Si le problème persiste, remplacez le module de mémoire défectueux identifié dans le message.

UEFI0341* NVDIMM-N Lifetime Percentage <= 1% on NVDIMM-N located at [Location]. (Durée de vie du module NVDIMM-N en pourcentage <= 1 % sur la mémoire NVDIMM-N située dans [EMPLACEMENT])

Ce module NVDIMM-N sera défini en mode Lecture seule. Remplacez le module NVDIMM-N.

* Les erreurs signalées par un astérisque peuvent entraîner une perte de données.

Gestion de barrettes NVDIMM-N dans l'iDRAC

Interface graphique de l'iDRAC

L'image ci-dessous représente le tableau de bord de l'interface graphique Web de l'iDRAC dans le cas de la gestion à distance du serveur.

The screenshot displays the iDRAC web interface dashboard for an Integrated Dell Remote Access Controller 9 Enterprise. The dashboard includes several sections:

- System Health:** A grid of status indicators for Batteries, CPUs, Cooling, Intrusion, Memory, Power Supplies, Voltages, and Miscellaneous, all showing a green checkmark for 'OK'.
- System Information:** A table of system details:

Power State	ON
Model	PowerEdge R740
Host Name	WIN-LS1VT2FMJ4S
Operating System	
Operating System Version	10.0
Service Tag	7654321
BIOS Version	1.0.8
iDRAC Firmware Version	3.00.00.00
iDRAC MAC Address	84:7b:eb:f4:f5:4c
- Virtual Console:** A window showing a remote session with a 'Launch Virtual Console' button.
- Recent Logs:** A table of system events:

Severity	Description	Date and Time
OK	An OS graceful shut-down occurred.	Wed 02 Aug 2017 09:31:55
OK	OEM software event.	Wed 02 Aug 2017 09:31:55
OK	C: boot completed.	Wed 02 Aug 2017 09:28:00
- Notes:** A section indicating 'There are no work notes to be displayed.'

Figure 13. Interface graphique de l'iDRAC

État de la mémoire NVDIMM-N

Sélectionnez le lien Memory (Mémoire) dans Dashboard (Tableau de bord) pour obtenir plus d'informations sur l'état d'intégrité de la mémoire.

The screenshot shows the iDRAC interface for 'Integrated Dell Remote Access Controller 9 | Enterprise'. The 'Memory' section is active, displaying 'Memory Attributes' and 'Individual Memory Details'.

Memory Attributes

Installed Capacity	576 GB
Maximum Capacity	3072 GB
Slots Available	24
Slots Used	24
Error Correction	Multi-bit ECC

Individual Memory Details

Status	Connector Name	Type	Size	State	Rank	Speed
✓	DIMM SLOT A1	DDR-4	32 GB	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT B1	DDR-4	32 GB	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A2	DDR-4	32 GB	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT B2	DDR-4	32 GB	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A3	DDR-4	32 GB	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT B3	DDR-4	32 GB	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz
✓	DIMM SLOT A4	DDR-4	32 GB	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz

Figure 14. État de la mémoire NVDIMM-N

REMARQUE :

- 1 Toutes les erreurs relatives à la mémoire NVDIMM-N sont signalées au système d'exploitation et consignées dans le journal des événements système. Actuellement, l'état d'intégrité de la mémoire NVDIMM-N indique uniquement les informations suivantes : Correctable Error Threshold Exceeded (Erreur corrigible de dépassement de seuil) et Uncorrectable Error status on the NVDIMM-N (Erreur non corrigible sur la barrette NVDIMM-N). Les autres erreurs sont signalées au système d'exploitation et consignées, mais elles ne sont pas indiquées dans l'état d'intégrité indiqué par iDRAC/OM pour la mémoire NVDIMM-N).
- 2 Les barrettes DIMM NVDIMM-N sont actuellement identifiées comme des barrettes DIMM DDR4 16 Go à 2 666 MHz à simple rangée sur la page Memory Details (Informations sur la mémoire). Les barrettes RDIMM DDR4 16 Go Dell EMC standard sont identifiées comme des barrettes DIMM DDR4 16 Go à 2 666 MHz à double rangée.

État de la batterie de secours (BBU)

Pour plus d'informations sur l'état de fonctionnement de la batterie NVDIMM-N, sélectionnez le lien Batteries sur le tableau de bord. iDRAC n'affichera l'état de la batterie de la barrette NVDIMM-N qu'après que le BIOS ait terminé l'inventaire du système (à la fin de l'opération POST) et détecté que les barrettes NVDIMM-N sont installées sur le serveur. L'état de la batterie n'est pas indiqué si les barrettes NVDIMM-N ne sont pas installées.

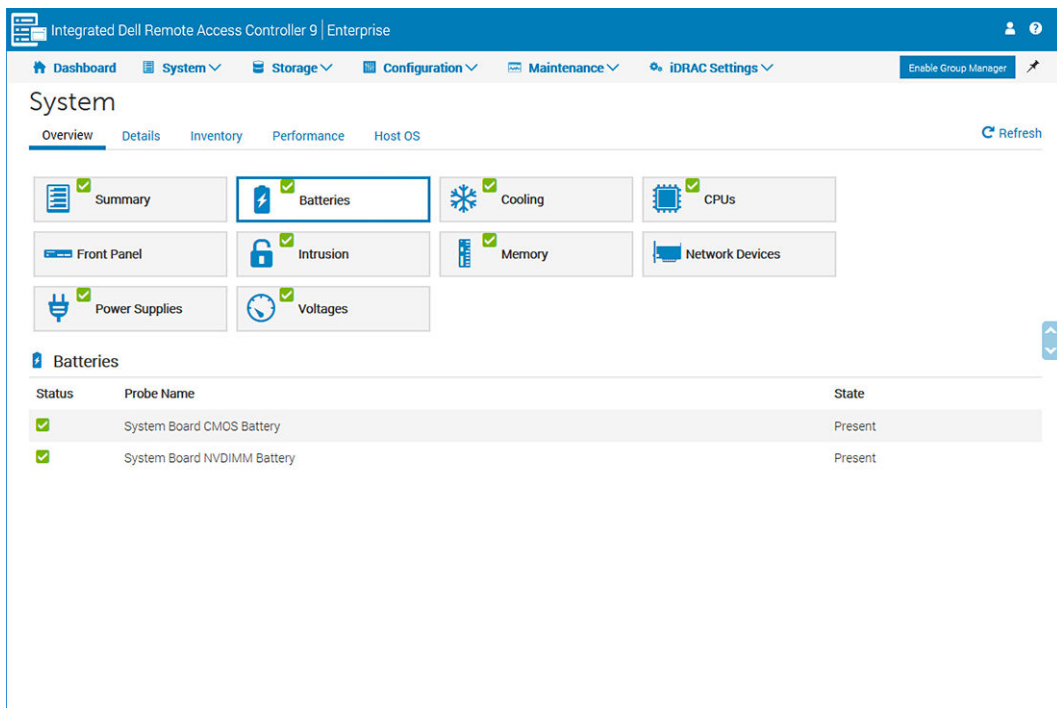


Figure 15. État de la batterie de secours (BBU)

Correctif d'erreur concernant la messagerie de journal

Le correctif d'erreur suivant affecte l'envoi de messages dans le journal d'événements système :

- Lorsque UEFI0340 est consignée dans le journal Lifecycle Controller, le journal d'événements système et les journaux Lifecycle Controller peuvent recevoir le message suivant « An unsupported event occurred » (Un événement non pris en charge est survenu). Ce message peut être ignoré et sera réglé dans une version prochaine d'iDRAC.
- Lorsque UEFI0302 est consignée en tant qu'erreur d'effacement dans le journal Lifecycle Controller, le journal d'événements système et les journaux Lifecycle Controller peuvent recevoir le message suivant « An unsupported event occurred » (Un événement non pris en charge est survenu). Ce message peut être ignoré et sera réglé dans une version prochaine d'iDRAC.

Gestion à distance

Si un serveur équipé de barrettes NVDIMM-N est hors tension, il lance une opération d'enregistrement pour sauvegarder les données de la mémoire DRAM de la barrette NVDIMM-N dans la mémoire Flash intégrée. L'opération d'enregistrement dure environ une minute dans le cas de barrettes NVDIMM-N de 16 Go. Durant ce temps, le serveur est à l'état de réinitialisation, et toute demande d'alimentation à distance provenant de l'iDRAC est mise en file d'attente jusqu'à la fin de l'exécution de la sauvegarde. Les demandes d'alimentation à distance peuvent rester sans réponse durant l'enregistrement des données NVDIMM-N.

Consignation des erreurs liées à la mémoire NVDIMM-N

Le tableau ci-dessous fournit la liste des événements d'erreur possibles qui peuvent être consignés dans le journal des événements système du serveur. Le tableau indique également l'action recommandée pour chaque erreur.

Tableau 9. Consignation des erreurs liées à la mémoire NVDIMM-N

ID	Message d'événement	Action recommandée
MEM9020	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] is about to reach the end of supported life duration. (La barrette NVDIMM dans le logement [emplacement] va bientôt atteindre la fin de sa durée de vie)	Lors de la prochaine opération de maintenance planifiée, remplacez la barrette NVDIMM (DIMM rémanente). Pour plus d'informations sur l'utilisation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
MEM9030	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] is not responding and is disabled. (La barrette NVDIMM dans le logement [emplacement] ne répond pas et est désactivée)	Retirez et réinstallez la barrette NVDIMM (DIMM rémanente). Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
MEM9031	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] is unable to save the data during the previous system shutdown operation or power loss. (La barrette NVDIMM dans le logement [emplacement] n'a pas pu enregistrer les données lors du dernier arrêt du système ou de la dernière coupure de courant)	Retirez et réinstallez la barrette NVDIMM (DIMM rémanente). Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
MEM9032	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] is unable to restore the data that was saved in the previous 'save' operation. (La barrette NVDIMM située dans le logement [emplacement] ne peut pas restaurer les données enregistrées lors de la précédente opération d'enregistrement)	Retirez et réinstallez la barrette NVDIMM (DIMM rémanente). Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
MEM9033	An unsupported Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device is of unsupported configuration and unable to operate as currently configured. (Une barrette NVDIMM non prise en charge ne peut pas fonctionner dans sa configuration actuelle)	Vérifiez la configuration de la barrette de mémoire, notamment qu'elle respecte les règles relatives à la mémoire définies dans le Manuel du propriétaire du système sur le site de support.
MEM9034	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] is not responding. (La barrette NVDIMM dans le logement [emplacement] ne répond pas)	Retirez et réinstallez la barrette NVDIMM (DIMM rémanente). Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
MEM9035	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] cannot be configured to save data during a power loss because of an issue in the NVDIMM. (La barrette NVDIMM dans le logement [emplacement] ne peut pas être configurée pour enregistrer les données lors	Retirez et réinstallez la barrette NVDIMM (DIMM rémanente). Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.

ID	Message d'événement	Action recommandée
	d'une coupure de courant suite à une erreur sur la barrette NVDIMM)	
MEM9036	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) devices are placed in write-protect mode because the system may not provide sufficient power to save data in case of power loss. (Les barrettes de mémoire NVDIMM sont placées en mode protection en écriture car le système ne pourra peut-être pas fournir l'alimentation nécessaire à l'enregistrement des données en cas de coupure de courant)	Vérifiez toutes les entrées relatives à l'alimentation ou à la batterie dans le journal et résolvez les problèmes. Consultez la documentation pour plus d'informations sur la consultation du fichier journal.
MEM9037	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] has reached the end of supported life duration and is placed in write-protect mode. (La barrette NVDIMM dans le logement [emplacement] a atteint la fin de sa durée de vie, elle est placée en mode protection en écriture)	Remplacez la barrette NVDIMM (DIMM rémanente). Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
MEM9038	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] has lost persistency and is placed in write-protect mode. (La barrette NVDIMM dans le logement [emplacement] a perdu la persistance, elle est placée en mode protection en écriture)	Retirez et réinstallez la barrette NVDIMM (DIMM rémanente). Si le problème persiste, contactez le fournisseur de service. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
MEM9050	The Non-Volatile Dual In-line Memory Module (NVDIMM) device in the slot [location] has regained persistency and is available for use. (La barrette NVDIMM dans le logement [emplacement] a récupéré la persistance, elle est disponible et opérationnelle)	Aucune action n'est requise.
BAT0015	The NVDIMM battery is low. (La batterie NVDIMM est faible)	Laissez le serveur sous tension pour permettre le chargement de la batterie NVDIMM-N. Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
BAT0017	The NVDIMM battery has failed. (Défaillance de la batterie NVDIMM)	Retirez et réinstallez la batterie NVDIMM-N. Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.
BAT0019	The NVDIMM battery is absent. (La batterie NVDIMM est absente)	Retirez et réinstallez la batterie NVDIMM-N. Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la

ID	Message d'événement	Action recommandée
		réinstallation des barrettes NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support technique.

Fonctionnement du serveur avec des barrettes NVDIMM-N

Le fonctionnement du serveur varie légèrement lorsque des barrettes NVDIMM-N sont installées. Cette section décrit les différences qui peuvent être observées lors de l'arrêt et du démarrage du serveur. Cette section décrit également les scénarios où l'arrêt du serveur est automatiquement exécuté pour assurer la sauvegarde des données DRAM de la barrette NVDIMM-N sur la mémoire flash.

Sujets :

- Arrêt
- Boot (démarrage)
- Arrêt et enregistrement automatiques

Arrêt

Pour permettre la persistance des données NVDIMM-N au cours des cycles de redémarrage du serveur, la barrette NVDIMM-N doit enregistrer ses données DRAM sur la mémoire Flash intégrée. La sauvegarde est déclenchée par les événements qui peuvent entraîner une coupure de courant de la barrette NVDIMM-N. Lors de l'enregistrement, le serveur maintient l'alimentation des barrettes NVDIMM-N, et une batterie fournit l'alimentation de secours en cas de coupure de courant CA. Le serveur reste à l'état de réinitialisation à faible consommation d'énergie, et le bouton d'alimentation situé sur le panneau de commande avant du serveur clignote en vert une fois par seconde pour indiquer qu'un enregistrement est en cours. L'enregistrement dure environ une minute dans le cas de barrettes DIMM NVDIMM-N de 16 Go



Figure 16. Panneau de commande R740

Une fois l'enregistrement terminé, le serveur continue la procédure normale d'arrêt. Si vous appuyez sur le bouton d'alimentation (pour démarrer le serveur) lorsqu'un enregistrement est en cours, le serveur met en file d'attente le démarrage pour l'exécuter après l'enregistrement.

REMARQUE : Une fois les barrettes NVDIMM-N installées, vérifiez que le serveur est complètement arrêté après avoir débranché la prise d'alimentation avant d'essayer de réaliser d'autres actions de service. Le serveur est complètement arrêté lorsque tous les voyants sont éteints (notamment les voyants de la barrette NVDIMM-N et de la batterie NVDIMM-N).

Les utilisateurs ne peuvent pas voir ces voyants sans retirer le capot, ce qu'ils ne doivent pas faire pendant l'opération. Les utilisateurs doivent attendre que le voyant à l'avant du système cesse de clignoter.

Boot (démarrage)

Durant le démarrage, le BIOS du serveur restaure les données DRAM de la barrette NVDIMM-N à partir de la mémoire Flash intégrée. Le BIOS vérifie que la batterie NVDIMM-N est installée et qu'elle est suffisamment chargée pour permettre un enregistrement en cas de coupure de courant CA. Le BIOS vérifie également que les blocs d'alimentation du serveur sont installés et que leur capacité est suffisante pour la configuration du serveur. Cela est nécessaire pour s'assurer que l'alimentation fournie par les blocs d'alimentation aux serveurs sera suffisante en cas de coupure de courant CA et jusqu'au basculement sur l'alimentation par batterie. Une fois que le BIOS a vérifié que les sources d'alimentation par batterie et bloc d'alimentation sont suffisantes pour prendre en charge les barrettes NVDIMM-N, le BIOS active ces barrettes et autorise le serveur à démarrer sur le système d'exploitation.

Si le BIOS détecte des problèmes, il affiche un message d'erreur F1/F2 à l'écran et il verrouille la barrette NVDIMM-N en mode lecture seule. Dans ce cas, le système d'exploitation peut lire les données de la mémoire NVDIMM-N mais toutes les modifications sont ignorées. Pour restaurer le fonctionnement normal de la barrette NVDIMM-N, l'utilisateur doit corriger le problème et redémarrer le serveur. Pour plus d'informations, consultez la section 4.2 Messages d'erreur du BIOS.

Arrêt et enregistrement automatiques

La solution de mémoire persistante NVDIMM-N a été conçue par Dell EMC pour protéger les données des clients. Le bloc d'alimentation du serveur constitue un élément essentiel de la protection des données. Le ou les blocs d'alimentation doivent fournir suffisamment de puissance pour permettre l'enregistrement des données et le basculement du serveur sur la batterie de secours NVDIMM-N.

Toute modification apportée à la configuration matérielle du serveur (suite à l'ajout ou au retrait à chaud de dispositifs, ou la défaillance du bloc d'alimentation) entraîne la réévaluation de la consommation électrique du serveur. Si la consommation électrique dépasse la capacité du bloc d'alimentation, le serveur s'arrête immédiatement pour enregistrer les données de la mémoire NVDIMM-N sur la mémoire flash afin de protéger les données du client. Le serveur redémarre. Si le problème persiste, le BIOS place la barrette NVDIMM-N en mode lecture seule avant de redémarrer le système d'exploitation.

Modifications de la configuration DIMM

Dell EMC recommande de sauvegarder les données de la mémoire NVDIMM-N sur un dispositif de stockage externe avant de modifier la configuration de la mémoire du serveur. Cela s'applique à la fois aux barrettes NVDIMM-N et RDIMM. Comme les algorithmes de correction d'erreur mémoire (ECC) sont uniques pour chaque logement et configuration de mémoire, les barrettes NVDIMM-N peuvent générer des erreurs après la modification de la configuration de la mémoire. En cas de changement de la configuration de la mémoire DIMM du serveur, Dell EMC recommande d'effacer la mémoire NVDIMM-N et de rétablir les valeurs d'usine par défaut dans la configuration du BIOS avant de l'utiliser.

Si les barrettes DIMM (RDIMM et NVDIMM-N) doivent être déplacées ou si la carte système doit être remplacée, Dell EMC recommande de restaurer toutes les barrettes DIMM dans les mêmes emplacements que sur le serveur d'origine. Dell EMC recommande également de configurer de façon identique les paramètres NVDIMM dans le BIOS.

Si vous devez déplacer une barrette RDIMM suite à une défaillance, Dell EMC recommande de remplacer la barrette RDIMM par une barrette RDIMM de même vitesse, capacité et fabricant.

Sujets :

- [Configuration](#)
- [Pilotes Windows](#)
- [Mémoire de classe stockage](#)
- [Correctif d'erreur Windows](#)

Configuration

Windows Server 2016 prend en charge de manière native les barrettes NVDIMM-N, ce qui permet de très hautes performances d'accès des applications et des services et une faible latence de la mémoire NVDIMM-N sur le bus mémoire.

Dans la configuration du BIOS, activez l'option Persistence Memory (Mémoire persistante) et désactivez l'option NVDIMM-N Interleave (Entrelacement NVDIMM-N). Il s'agit des paramètres par défaut du BIOS. Actuellement, Windows Server 2016 et Windows 10 édition anniversaire ne prennent pas en charge les ensembles de barrettes NVDIMM-N entrelacées.

La [mise à jour cumulative 2017-07 pour Windows Server 2016 pour systèmes x64 \(KB4025334\)](#) est requise pour le fonctionnement correct de la mémoire NVDIMM-N dans Windows Server 2016.

Pilotes Windows

Dans Windows, la « mémoire de classe stockage » est un stockage persistant qui est directement installé sur le bus mémoire. La mémoire NVDIMM-N est une mémoire de classe stockage.

Les plateformes PowerEdge Dell EMC implémentent l'unité racine NVDIMM-N en utilisant l'identifiant PNP « ACPI0012 », et cette unité racine contient plusieurs unités NVDIMM-N distinctes. Durant le processus de démarrage, Windows charge le pilote de bus mémoire de classe stockage (ScmBus.sys) pour cette unité racine. Le pilote ScmBus.sys énumère chaque unité NVDIMM-N du système et charge le pilote scmdisk0101.sys pour chaque unité NVDIMM-N.

Dans l'environnement Windows Server 2016, les barrettes NVDIMM-N Dell EMC peuvent prendre en charge le mode blocs et le mode accès direct (DAX). Les deux vidéos suivantes montrent la différence entre ces deux modes et indiquent comment les utiliser.

- Utilisation de mémoire rémanente (NVDIMM-N) pour le stockage par blocs dans Windows Server 2016

<https://channel9.msdn.com/Events/Build/2016/P466>

- Utilisation de mémoire rémanente (NVDIMM-N) pour le stockage adressable en octets dans Windows Server 2016

<https://channel9.msdn.com/Events/Build/2016/P470>

Mémoire de classe stockage

Gestionnaire de périphériques

L'image ci-dessous représente les instances de l'unité racine NVDIMM-N et des disques NVDIMM-N dans le gestionnaire de périphériques Windows.

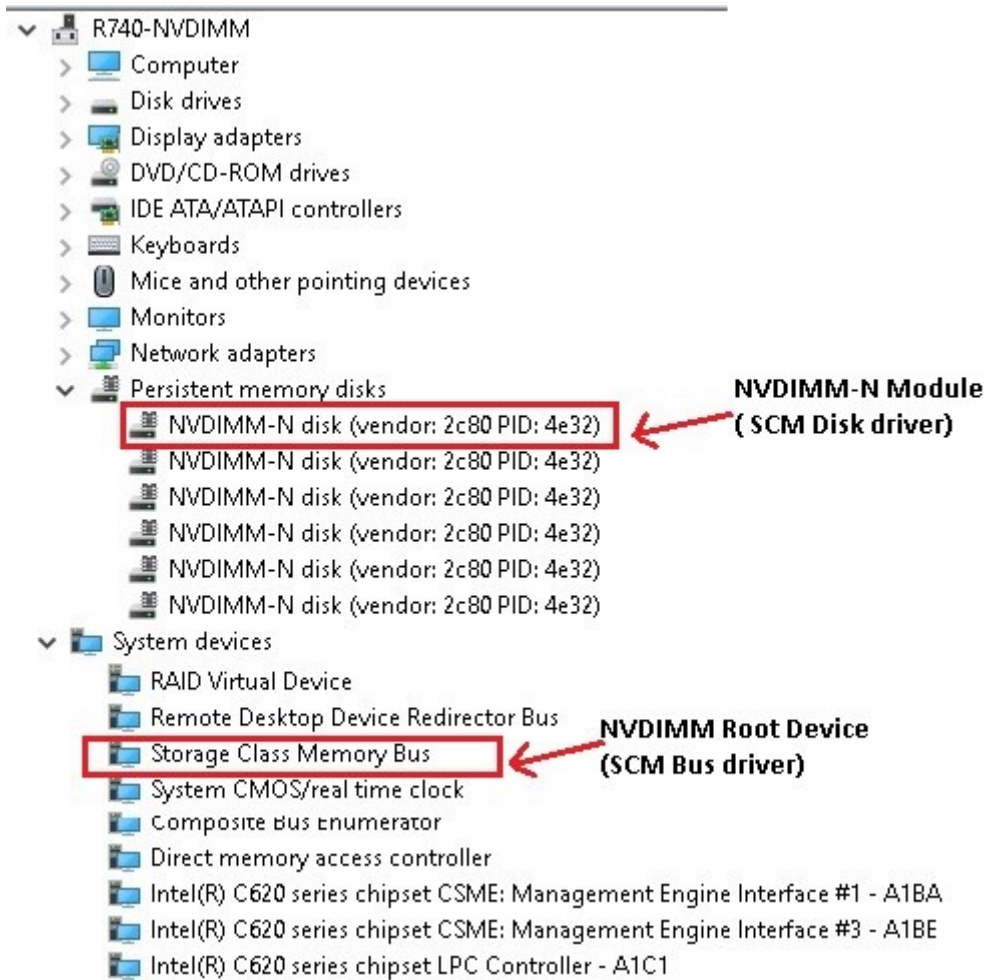


Figure 17. Instances de l'unité racine NVDIMM-N et des disques NVDIMM-N dans le gestionnaire de périphériques Windows.

Identification des disques NVDIMM-N

Windows PowerShell et l'interface graphique des propriétés des disques NVDIMM-N dans le gestionnaire de périphériques fournissent des informations qui permettent d'identifier de façon unique chaque barrette NVDIMM-N.

Utilisation de PowerShell :

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PhysicalDisk | ? bustype -eq SCM | ft friendlyname, UniqueId, PhysicalLocation, SerialNumber, FirmwareVersion, BusType
friendlyname      UniqueId          PhysicalLocation  SerialNumber      FirmwareVersion  BusType
-----
Vendor 2c80 PID 4e32 {ab2b8927-cca1-e4c4-ae65-ecd3cb60d255} DIMM Socket 0 : Slot 1 802c-0f-1711-1648f4c5 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {839b33cd-e753-ff8f-d3a3-abc683c00a8} DIMM Socket 0 : Slot 17 802c-0f-1642-146f4660 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {d3fdd8ad-b4b4-bff2-b4e6-5db618bed75b} DIMM Socket 0 : Slot 33 802c-0f-1642-146f470f 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {96dff4a9-e2b5-f014-5e53-ffda701db72} DIMM Socket 0 : Slot 49 802c-0f-1711-164af113 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {de8dc05f-71a1-607f-c956-ab9ce1c585e3} DIMM Socket 0 : Slot 65 802c-0f-1711-16493233 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {e912723b-72d8-750c-339a-632dcb5af1b0} DIMM Socket 0 : Slot 81 802c-0f-1642-146ea236 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {d7c2ed38-7c0f-f4f1-3f28-06d3f8d48237} DIMM Socket 1 : Slot 1 802c-0f-1711-1648f48f 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {aee9e2cc-1988-0770-57e1-ff3f879a9da0} DIMM Socket 1 : Slot 17 802c-0f-1711-1649373f 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {1e1dcd48-18b1-834c-f8c5-02d69b325672} DIMM Socket 1 : Slot 33 802c-0f-1642-146ef6e7 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {03dca1ab-17ce-103b-264b-cd7403cddf69} DIMM Socket 1 : Slot 49 802c-0f-1711-1648d885 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {67e63f1f-cc0b-6257-1ce8-f96d60bb40eb} DIMM Socket 1 : Slot 65 802c-0f-1642-146eea1f 8860 SCM
Vendor 2c80 PID 4e32 {96ed7051-af45-bd96-2e88-8d7a98724af7} DIMM Socket 1 : Slot 81 802c-0f-1642-146ea274 8860 SCM
```

Figure 18. Identification des disques NVDIMM-N

Le numéro de série de chaque NVDIMM-N est unique, et les emplacements physiques dans PowerShell peuvent être associés aux numéros de série en utilisant le tableau suivant

Tableau 10. Emplacement des logements DIMM

PowerShell Emplacement physique	Emplacement du logement DIMM
Socket DIMM 0 : Logement 1	A7
Socket DIMM 0 : Logement 17	A8
Socket DIMM 0 : Logement 33	A9
Socket DIMM 0 : Logement 49	A10
Socket DIMM 0 : Logement 65	A11
Socket DIMM 0 : Logement 81	A12
Socket DIMM 1 : Logement 1	B7
Socket DIMM 1 : Logement 17	B8
Socket DIMM 1 : Logement 33	B9
Socket DIMM 1 : Logement 49	B10
Socket DIMM 1 : Logement 65	B11
Socket DIMM 1 : Logement 81	B12

Dans l'interface graphique du gestionnaire de périphériques

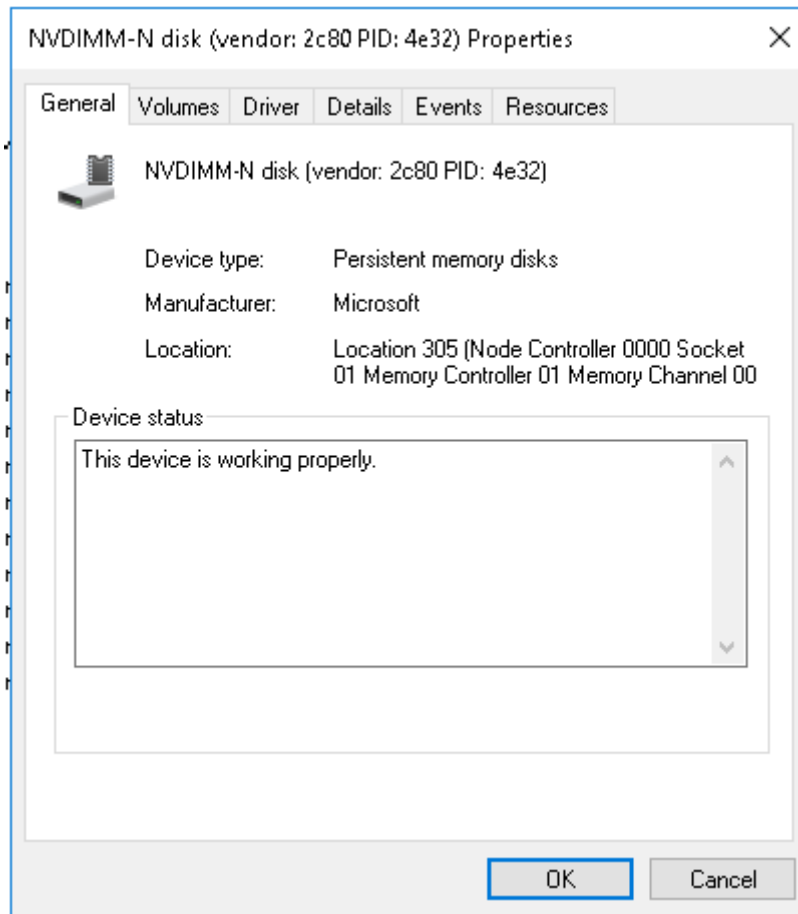


Figure 19. Dans l'interface graphique du gestionnaire de périphériques

Les informations d'emplacement ci-dessus peuvent être converties en numéro d'emplacement physique à l'aide du tableau suivant

Tableau 11. Emplacement des logements DIMM

Emplacement	Emplacement du logement DIMM
1	A7
17	A8
33	A9
49	A10
65	A11
81	A12
257	B7
273	B8

Emplacement	Emplacement du logement DIMM
289	B9
305	B10
321	B11
337	B12

État d'intégrité et propriétés des barrettes NVDIMM-N

La commande PowerShell suivante permet d'obtenir l'état d'intégrité des barrettes NVDIMM-N.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PhysicalDisk | ? bustype -eq SCM | sort PhysicalLocation | ft friendlyname, PhysicalLocation, SerialNumber, HealthStatus, OperationalStatus, OperationalDetails
friendlyname      PhysicalLocation  SerialNumber      HealthStatus      OperationalStatus  OperationalDetails
-----
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 : Slot 1  802c-0f-1711-1648f4e5 Unhealthy        Device Hardware Error (Lost Data Persistence, Threshold Exceeded, NVDIMM_M Error)
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 : Slot 17 802c-0f-1642-146f4660 Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 : Slot 33 802c-0f-1642-146f470f Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 : Slot 49 802c-0f-1711-1648f113 Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 : Slot 65 802c-0f-1711-16493233 Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 0 : Slot 81 802c-0f-1642-146e3235 Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 : Slot 1  802c-0f-1711-1648f48f Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 : Slot 17 802c-0f-1711-1649377f Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 : Slot 33 802c-0f-1642-146ef6e7 Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 : Slot 49 802c-0f-1711-1648de85 Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 : Slot 65 802c-0f-1642-146eaa3f Healthy          OK
Vendor 2c80 PID 4e32 DIMM Socket 1 : Slot 81 802c-0f-1642-146ea274 Healthy          OK
```

Figure 20. État d'intégrité et propriétés des barrettes NVDIMM-N

Le pilote natif Windows peut gérer différents événements d'intégrité. Pour plus d'informations sur les différents états d'intégrité, voir la [documentation Windows](https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/storage-spaces/storage-class-memory-health) (<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/storage-spaces/storage-class-memory-health>)

Mode blocs

Les applications peuvent accéder aux barrettes de mémoire NVDIMM-N via les API standard d'interface de lecture/écriture en blocs fournies par le pilote de disque SCM Windows. Cela permet aux applications existantes de bénéficier immédiatement des hautes performances et de la faible latence des barrettes NVDIMM-N sans aucune modification. Notez que le pilote de disque SCM utilise les commandes de chargement et stockage pour accéder directement à la DRAM de la barrette NVDIMM-N, il se peut que les pilotes Disk Filter ne fonctionnent pas. Consultez la vidéo Microsoft ci-dessous pour plus d'informations.

- Utilisation de mémoire rémanente (NVDIMM-N) pour le stockage par blocs dans Windows Server 2016

<https://channel9.msdn.com/Events/Build/2016/P466>

Mode accès direct (DAX)

Windows Server 2016 permet le formatage de disque NVDIMM-N en mode accès direct. La commande PowerShell suivante initialise le disque NVDIMM-N, crée un volume et le formate en mode accès direct. L'outil fsutil.exe peut être utilisé pour vérifier si le volume est en mode accès direct

```

PS C:\Users\Administrator> Get-PhysicalDisk
PS C:\Users\Administrator> get-disk -Number 1 |ft -autosize
Number Friendly Name Serial Number HealthStatus OperationalStatus Total Size Partition Style
-----
1 Vendor 2c80 PID 4e32 802c-0F-1711-1648F4c5 Healthy Online 16 GB RAW

PS C:\Users\Administrator> Initialize-Disk -PartitionStyle GPT
PS C:\Users\Administrator> Format-Volume -DriveLetter J -FileSystem NTFS -IsDAX $true
PS C:\Users\Administrator> get-disk -Number 1 | New-Volume -FriendlyName DAX-VOL -DriveLetter J | Format-Volume -FileSystem NTFS -IsDAX $true

DriveLetter FileSystemLabel FileSystem DriveType HealthStatus OperationalStatus SizeRemaining Size
-----
J NTFS Fixed Healthy OK 15.92 GB 15.95 GB

PS C:\Users\Administrator> fsutil fsinfo volumeinfo j:
Volume Name :
Volume Serial Number : 0x7ac53c40
Max Component Length : 255
File System Name : NTFS
fs Readwrite
Supports Case-sensitive filenames
Preserves Case of filenames
Supports Unicode in filenames
Preserves & Enforces ACL's
Supports Disk Quotas
Supports Reparse Points
Supports Object Identifiers
Supports Named Streams
Supports Hard Links
Supports Extended Attributes
Supports Open By FileID
Supports non-journal
Is DAX volume

```

Figure 21. Mode accès direct (DAX)

Prise en charge des espaces de stockage

Windows Server 2016 prend en charge les barrettes NVDIMM-N qui permettent l'exécution des opérations d'entrée/sortie (E/S) extrêmement rapides. Ces barrettes peuvent servir par exemple de mémoire cache à écriture différée pour atteindre des latences d'écriture faibles. Le [Blog Microsoft](#) explique comment configurer un espace de stockage en miroir en utilisant une mémoire cache NVDIMM-N à écriture différée mise en miroir sous forme de disque virtuel. Pour configurer des espaces de stockage sur une barrette NVDIMM-N, voir [Configuration des espaces de stockage avec une mémoire cache NVDIMM-N à écriture différée](#).

Informations de journalisation des opérations et des diagnostics

Le pilote de bus NVDIMM-N (scmbus.sys), écrit les journaux sur le fournisseur Microsoft-Windows-Scmbus. Pour les consulter, ouvrez Event Viewer (Observateur d'événements) et accédez à Applications and Services Logs (Journaux des applications et des services) -> Microsoft -> Windows -> Scmbus

Le pilote de disque NVDIMM-N (scmdisk0101.sys) écrit les journaux sur le fournisseur Microsoft-Windows-ScmDisk0101. Pour les consulter, ouvrez Event Viewer (Observateur d'événements) et accédez à Applications and Services Logs (Journaux des applications et des services) -> Microsoft -> Windows -> ScmDisk0101

Voici un exemple avec un disque NVDIMM-N



Figure 22. Informations de journalisation des opérations et des diagnostics : disque NVDIMM-N

À partir de l'identifiant unique ou du numéro de série, vous pouvez identifier l'emplacement physique de la mémoire NVDIMM-N

```
S:\Users\Administrator>Get-PhysicalDisk -friendlyname "*****" | fl friendlyname, uniqueID, PhysicalLocation, SerialNumber, healthstatus, OperationalStatus, OperationalDetails
friendlyname      uniqueID          PhysicalLocation SerialNumber      healthstatus OperationalStatus OperationalDetails
-----
Vendor 2680 PID 4e32 [4b298927-ccaf-ae04-ae05-ec4fcb04255] DIMM Socket 0, Slot 1 802c-0f-3721-1648f4c5 unhealthy Device Hardware Error (Lost Data Persistence, Threshold Exceeded, W039M_N Error)

S:\Users\Administrator>Get-PhysicalDisk -serialnumber 802c-0f-3721-1648f4c5 | fl friendlyname, uniqueID, PhysicalLocation, SerialNumber, healthstatus, OperationalStatus, OperationalDetails
friendlyname      uniqueID          PhysicalLocation SerialNumber      healthstatus OperationalStatus OperationalDetails
-----
Vendor 2680 PID 4e32 [4b298927-ccaf-ae04-ae05-ec4fcb04255] DIMM Socket 0, Slot 1 802c-0f-3721-1648f4c5 unhealthy Device Hardware Error (Lost Data Persistence, Threshold Exceeded, W039M_N Error)
```

Figure 23. Emplacement physique de la mémoire NVDIMM-N

Correctif d'erreur Windows

L'erreur suivante a une incidence sur les systèmes d'exploitation Windows et sera résolue dans un correctif à venir.

- Dans Windows Server 2016, l'interface des espaces de stockage indique que le type de bus NVDIMM-N est UNKNOWN (Inconnu). Cela n'engendre aucune perte de fonctionnalité et n'empêche pas la création de pool et de disque virtuel de stockage.
- Windows Server 2016 et Windows 10 édition anniversaire ne prennent pas en charge les ensembles de barrettes NVDIMM-N entrelacées
- Le rôle Hyper-V sur Windows Server 2016 et Windows 10 édition anniversaire ne prend pas en charge les barrettes NVDIMM-N (la mémoire NVDIMM-N ne peut pas être présentée directement aux machines virtuelles).

Sujets :

- Identifier et configurer une unité de mémoire persistante (PMEM)
- Installation
- Vérifier le système de fichiers existant
- NVDIMM-N en mode lecture seule
- Entrelacement
- Utilitaire de gestion
- Correctif d'erreur Linux

Identifier et configurer une unité de mémoire persistante (PMEM)

Lorsque le système d'exploitation est en cours d'exécution, vérifiez que les données sont correctement écrites sur les barrettes NVDIMM-N.

Utilisez le compte utilisateur root

```
$ su
```

Vérifiez que les barrettes NVDIMM-N s'affichent sous la forme `/dev/pmem0`, `/dev/pmem1`, etc. `/dev/pmemN`, où N est un nombre naturel.

```
# ls /dev/pmem*
```

Vérifiez la taille des unités NVDIMM-N `/dev/pmem0` à `/dev/pmemN`

```
# lsblk
```

Créez le système de fichiers xfs pour toutes les unités `pmemN`

```
# mkfs.xfs /dev/pmem0
```

Créez des répertoires sur toutes les unités `nvdimmN`

```
# mkdir -p /mnt/nvdimm0
```

```
# mount -t xfs -o dax /dev/pmem0 /mnt/nvdimm0
```

Enregistrez le point de montage et l'option afin que les unités soient montées au redémarrage suivant.

```
# echo "/dev/pmem0 /mnt/nvdimm0 xfs dax 0 0" >> /etc/fstab
```

Écrivez ou copiez des fichiers sur `/mnt/nvdimm0`

```
# echo "writing into nvdimm" >> /mnt/nvdimm0/write.txt
```

```
# shutdown
```

Installation

Sauvegardez l'image ISO de RHEL 7.3/7.4 sur la clé USB en utilisant la commande `dd`

```
# dd if=/home/dell/RHEL7.3.iso of=/dev/sdb bs=4M conv=noerror, sync
```

Le BIOS démarre le noyau Linux à partir de la clé USB.

Suivez les instructions à l'écran pour terminer l'installation de RHEL 7.3.

À la fin de l'installation, redémarrez le serveur.

Pour obtenir les instructions d'installation détaillées, voir https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/7/html/Installation_Guide/index.html

Vérifier le système de fichiers existant

Appuyez sur le bouton de mise sous tension du serveur

Lorsque le système d'exploitation est en cours d'exécution,

```
$ su
```

Vérifiez les données enregistrées sur les barrettes NVDIMM-N

```
# cat /mnt/nvdim0  
# shutdown
```

NVDIMM-N en mode lecture seule

Appuyez sur le bouton de mise sous tension du serveur

Suivez la procédure de la section 4 pour configurer le BIOS.

Activez l'option Persistence Memory (Mémoire persistante), désactivez l'option NVDIMM Interleave (Entrelacement NVDIMM) et activez l'option NVDIMM Read-Only (NVDIMM en lecture seule).

Lorsque le système d'exploitation est en cours d'exécution :

```
$ su
```

Pour déterminer si elle est accessible en écriture

```
# touch /mnt/nvdim0/write.txt  
# shutdown
```

Entrelacement

Pour les modèles R740/R640, insérez les barrettes NVDIMM-N dans les logements de mémoire des sockets des deux processeurs. Dans cet exemple, 6 barrettes de mémoire NVDIMM-N sont installées sur le processeur CPU0, et 6 sont installées sur le processeur CPU1.

Configuration de l'entrelacement

Appuyez sur le bouton de mise sous tension du serveur

Suivez la procédure de la section 4 pour configurer le BIOS.

Activez les options Persistence Memory (Mémoire persistante) et NVDIMM Interleave (Entrelacement NVDIMM), et désactivez l'option NVDIMM Read-Only (NVDIMM en lecture seule).

Installez RHEL 7,3 ou démarrez le système d'exploitation s'il est déjà installé.

Lorsque le système d'exploitation est en cours d'exécution,

```
$ su
```

La barrette NVDIMM-N 6 dans CPU0 s'affiche sous la forme /dev/pmem0, la barrette NVDIMM-N 6 dans CPU1 s'affiche sous la forme /dev/pmem1.

```
# ls /dev/pmem*
```

Consultez la taille de /dev/pmem0 et /dev/pmem1, chacune doit être de $6 * 16 \text{ Go} = 96 \text{ Go}$, car la capacité de chaque barrette NVDIMM-N est de 16 Go.

```
# lsblk
```

Créez un système de fichiers xfs pour /dev/pmem0 et /dev/pmem1

```
# mkfs.xfs /dev/pmem0
```

Créez le répertoire /mnt/nvdimm0 et /mnt/nvdimm1

```
# mkdir -p /mnt/nvdimm0
```

Montez /dev/pmem0 et /dev/pmem1

```
# mount -t xfs -o dax /dev/pmem0 /mnt/nvdimm0
```

Enregistrez le point de montage et l'option afin que les unités soient montées au redémarrage suivant.

```
# echo "/dev/pmem0 /mnt/nvdimm0 xfs dax 0 0" >> /etc/fstab
```

Copiez les fichiers dans /mnt/nvdimm0 et /mnt/nvdimm1, puis arrêtez le système.

```
# echo "writing into nvdimm" >> /mnt/nvdimm0/write.txt  
# shutdown
```

Vérification de l'entrelacement

Appuyez sur le bouton de mise sous tension du serveur

Lorsque le système d'exploitation est en cours d'exécution,

```
$ su
```

vérifiez le contenu de /mnt/nvdimm0, puis procédez de même pour /mnt/nvdimm1

```
# cat /mnt/nvdimm0  
# shutdown
```

Deux unités montées (/mnt/nvdim0 et /mnt/nvdim1) s'affichent, chacune d'environ 96 Go, ou 6 NVDIMM-N

Les fichiers stockés dans /mnt/nvdim0 et /mnt/nvdim1 sont conservés après le redémarrage.

NVDIMM-N en mode lecture seule

Appuyez sur le bouton de mise sous tension du serveur

Suivez la procédure de la section 4 pour configurer le BIOS.

Activez les options Persistence Memory (Mémoire persistante), NVDIMM Interleave (Entrelacement NVDIMM) et NVDIMM Read-Only (NVDIMM en lecture seule).

Lorsque le système d'exploitation est en cours d'exécution :

```
$ su
```

Montez /dev/pmem0 et /dev/pmem1

```
# mount -t xfs -o dax /dev/pmem0 /mnt/nvdim0
```

Pour déterminer si la mémoire est accessible en écriture sur /dev/pmem0 et /dev/pmem1

```
# touch /mnt/nvdim0/write.txt  
# shutdown
```

Utilitaire de gestion

Utilitaires de gestion ndctl et mdadm

- 1 Appuyez sur le bouton de mise sous tension du serveur.
- 2 Suivez la procédure de la section 4 pour configurer le BIOS.
- 3 Activez l'option Persistence Memory (Mémoire persistante), et désactivez les options NVDIMM Interleave (Entrelacement NVDIMM) et NVDIMM Read-Only (NVDIMM en lecture seule).
- 4 Installez RHEL 7,3/7,4 ou démarrez le système d'exploitation s'il est déjà installé.

ndctl

Installer ndctl - option développeur

Lorsque le système d'exploitation est en cours d'exécution, activez Ethernet et obtenez une adresse IP

```
$ ifconfig -a  
$ git clone https://github.com/pmem/ndctl.git  
$ cd ndctl  
$ ./autogen.sh  
$ ./configure CFLAGS='-g -O0' --prefix=/usr --sysconfdir=/etc --libdir=/usr/lib64  
$ make  
# make install
```

Installer ndctl - option utilisateur

Les packages rpm ndctl peuvent être installés à partir des versions RHEL 7.4 via

```
# yum install ndctl
```

Vérifier l'état d'intégrité d'une barrette NVDIMM-N

```
# ndctl list --dimms --health --idle'
Sample output of 'ndctl list --dimms --health --idle'
{
  "dev": "nmem0",
  "id": "802c-0f-1711-1648dd20",
  "state": "disabled",
  "health": {
    "health_state": "ok",
    "temperature_celsius": 27.000000,
    "life_used_percentage": 3
  }
}
```

mdadm

Créer un RAID logiciel sur des barrettes NVDIMM-N

Par exemple, vous avez 6 unités, /dev/pmem0 à /dev/pmem5.

Créez les répertoires /mnt/md0 /mnt/md1 /mnt/md2 /mnt/md5 /mnt/md6.

```
$ mkdir -p /mnt/md0
```

Créez le volume RAID 0

```
$ mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=0 --raid-devices=6 /dev/pmem0 /dev/pmem1 /dev/
pmem2 /dev/pmem3 /dev/pmem4 /dev/pmem5
$ cat /proc/mdstat
$ mkfs.xfs /dev/md0
$ mount /dev/md0 /mnt/md0
$ lsblk
```

Avant de démonter l'unité, effectuez la lecture/écriture des données dans /mnt/md0

```
$ umount /dev/md0
$ mdadm --stop /dev/md0
$ mdadm --zero-superblock /dev/pmem0 /dev/pmem1 /dev/pmem2 /dev/pmem3 /dev/pmem4 /dev/pmem5
$ lsblk
```

La création du volume RAID 1 est similaire à la procédure ci-dessus

```
$ mdadm --create --verbose /dev/md1 --level=1 --raid-devices=6 /dev/pmem0 /dev/pmem1 /dev/
pmem2 /dev/pmem3 /dev/pmem4 /dev/pmem5
$ cat /proc/mdstat
$ mkfs.xfs /dev/md1
$ mount /dev/md1 /mnt/md1
$ lsblk
```

Avant de démonter l'unité, effectuez une lecture/écriture de données dans /mnt/md1

```
$ umount /dev/md1
$ mdadm --stop /dev/md1
$ mdadm --zero-superblock /dev/pmem0 /dev/pmem1 /dev/pmem2 /dev/pmem3 /dev/pmem4 /dev/pmem5
$ lsblk
```

Vous pouvez créer les volumes RAID 5/5/6/10 de la même manière.

Correctif d'erreur Linux

Aucun pour le moment

Sujets :

- Configuration
- Stockage
- Systèmes d'exploitation invités pris en charge avec prise en charge NVDIMM
- État d'intégrité globale
- Informations de journalisation des opérations et des diagnostics
- Erreurs NVDIMM-N
- Correctif d'erreur ESXi

Configuration

En commençant avec ESXi version 6.7, le matériel NVDIMM-N est pris en charge. Les appareils NVDIMM-N seront détectés au démarrage et des espaces de noms seront générés automatiquement. La capacité de tous les appareils NVDIMM-N sera organisée en pools dans une seule baie de mémoire logique, pour que les machines virtuelles ESXi y accèdent.

Exigences du micrologiciel :

Tableau 12. Exigences du micrologiciel

Micrologiciel	Version requise
iDRAC	3.15.15.15
BIOS	1.3.7
NVDIMM-N	9324

Localisez votre produit à l'adresse support.dell.com pour déterminer le package de mise à jour des offres de micrologiciel disponibles.

Configuration matérielle requise :

Actuellement, ESXi ne prend en charge du matériel NVDIMM-N que lorsque le système hôte dispose de références SKU de processeurs Intel Xeon™ Gold (51xx, 61xx) ou Platinum (81xx). Les références SKU Argent et Bronze ne sont pas suffisantes pour prendre en charge les solutions ESXi actuellement, mais peuvent être ajoutées prochainement.

Pour la configuration du BIOS, les paramètres de mémoire persistante par défaut peuvent être utilisés. Toutefois, les paramètres Non entrelacé et Entrelacé sont pris en charge par ESXi.

Lors de l'ajout d'une nouvelle machine virtuelle à l'hôte ESXi, suivez ces étapes :

- 1 Cliquez sur « Ajouter un autre appareil », puis sélectionnez « NVDIMM » dans le menu.
- 2 Sélectionnez la capacité totale de mémoire persistante en Mo que vous souhaitez exposer à la machine virtuelle.
 - La taille ne doit pas dépasser la capacité totale du module NVDIMM-N dans le système hôte.

Stockage

Modules

L'image ci-dessous montre comment les appareils NVDIMM-N apparaîtront dans l'onglet Persistent Memory (Mémoire persistante), sous l'en-tête Storage (Stockage) dans la barre de menu gauche. La première colonne représente un ID permettant d'identifier l'appareil NVDIMM-N de façon unique, dans le cas où les informations sont requises pour résoudre des problèmes. La colonne suivante indique l'espace disponible et doit mentionner « 0 B » pour tous les appareils NVDIMM-N entièrement mappés et fonctionnant correctement. L'intégrité doit indiquer Normal. Une explication détaillée de la section Intégrité est disponible dans la section « État d'intégrité globale » ci-dessous.

La traduction d'un ID en NVDIMM-N physique dans un système hôte est visible ci-dessous.

Tableau 13. Traduction d'un ID en NVDIMM-N physique dans le système hôte

ID (Hex)	Décimale	Emplacement physique (G > D)	Nom d'emplacement de sérigraphie
0x1	16	Support 0 , IMC0, Canal 0 , Emplacement 1	A7
0x11	17	Support 0 , IMC0, Canal 1 , Emplacement 1	A8
0x21	33	Support 0 , IMC0, Canal 2 , Emplacement 1	A9
0x101	257	Support 0 , IMC1, Canal 0 , Emplacement 1	A10
0x111	273	Support 0 , IMC1, Canal 1 , Emplacement 1	A11
0x121	289	Support 0 , IMC1, Canal 2 , Emplacement 1	A12
0x1001	4097	Support 1 , IMC0, Canal 0 , Emplacement 1	B7
0x1011	4113	Support 1 , IMC0, Canal 1 , Emplacement 1	B8
0x1021	4129	Support 1 , IMC0, Canal 2 , Emplacement 1	B9
0x1101	4353	Support 1 , IMC1, Canal 0 , Emplacement 1	B10
0x1111	4369	Support 1 , IMC1, Canal 1 , Emplacement 1	B11
0x1121	4385	Support 1 , IMC1, Canal 2 , Emplacement 1	B12

Namespaces (Espaces de noms)

Tous les espaces de noms sont générés automatiquement par ESXi lorsque les modules NVDIMM-N sont détectés au moment du démarrage. Ces espaces de noms subsisteront à une réinitialisation à chaud ou un démarrage à froid du système après leur première création/détection.

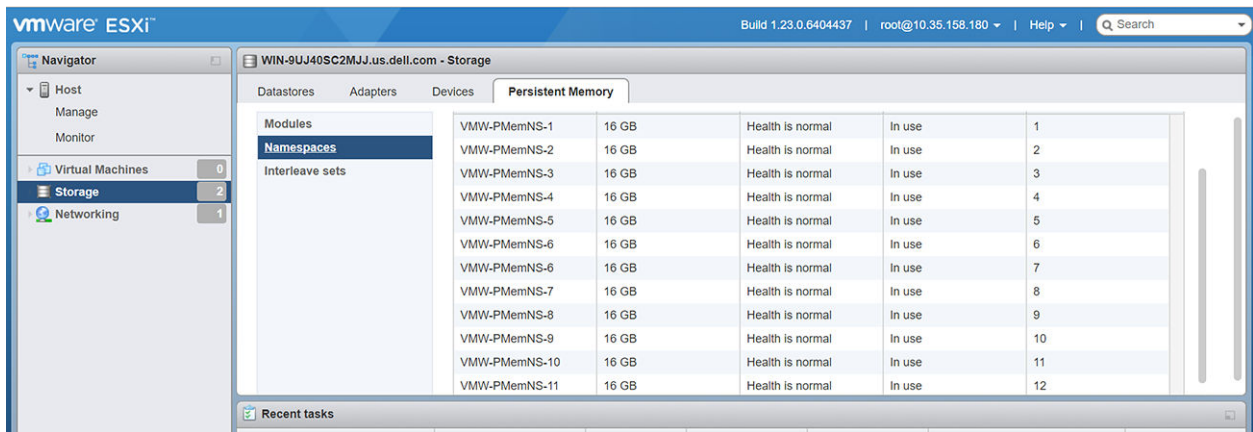


Figure 24. Namespaces (Espaces de noms)

Ensembles d'entrelacements

Si l'entrelacement est Désactivé dans les paramètres du BIOS F2, chaque appareil NVDIMM-N se trouvera dans un ensemble d'entrelacements individuel, comme montré dans l'interface graphique ci-dessous.

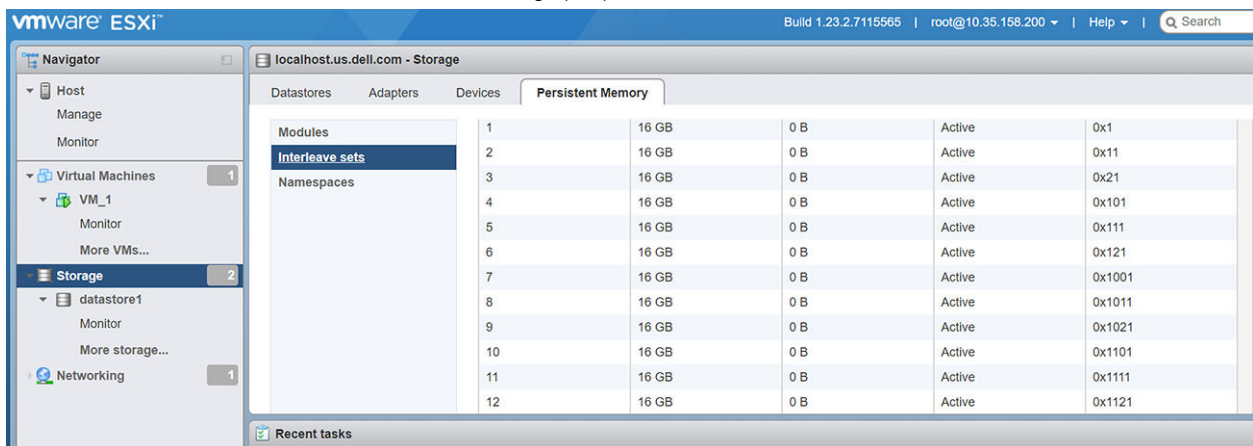


Figure 25. Ensembles d'entrelacements lorsque l'entrelacement est Désactivé

Si l'entrelacement est Activé dans les paramètres du BIOS F2, la capacité totale de NVDIMM-N sera divisée en pools en fonction du support du processeur. Un total de deux ensembles d'entrelacements sera affiché avec la capacité agrégée du support du processeur qui s'affiche comme un ensemble d'entrelacements.

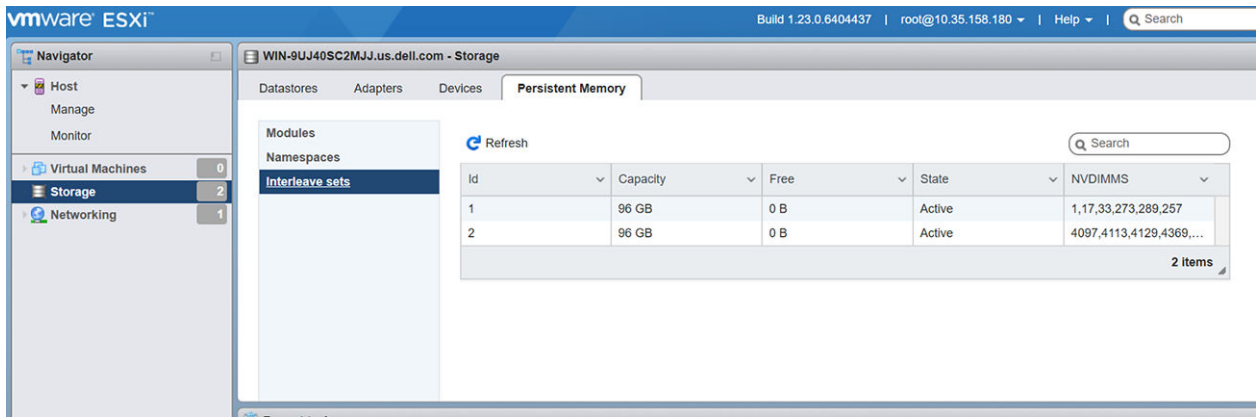


Figure 26. Ensembles d'entrelacements lorsque l'entrelacement est Activé

Magasin de données

Il s'agit de la zone Magasin de données, comprenant les informations sur le stockage traditionnel accessible avec ESXi et le magasin de données de mémoire persistante.

REMARQUE : Le magasin de données PMEM est créé lors du premier démarrage du système après que les modules NVDIMM-N aient été détectés dans un système par ESXi. Ce magasin de données est actuellement fixe et ne s'étendra pas si des modules NVDIMM-N sont ajoutés.

Pour étendre le magasin de données :

- 1 Migrez vos données.
- 2 Démarrez le système avec la configuration BIOS F2.
- 3 Sélectionnez Mémoire persistante comme indiqué dans la section 5 de ce guide.
- 4 Sélectionnez Paramètres d'usine par défaut et Secure Erase pour tous les modules NVDIMM-N dans le système.
- 5 Suivez les invites pour redémarrer et continuer dans ESXi. Les modules supplémentaires NVDIMM-N seront à présent détectés.

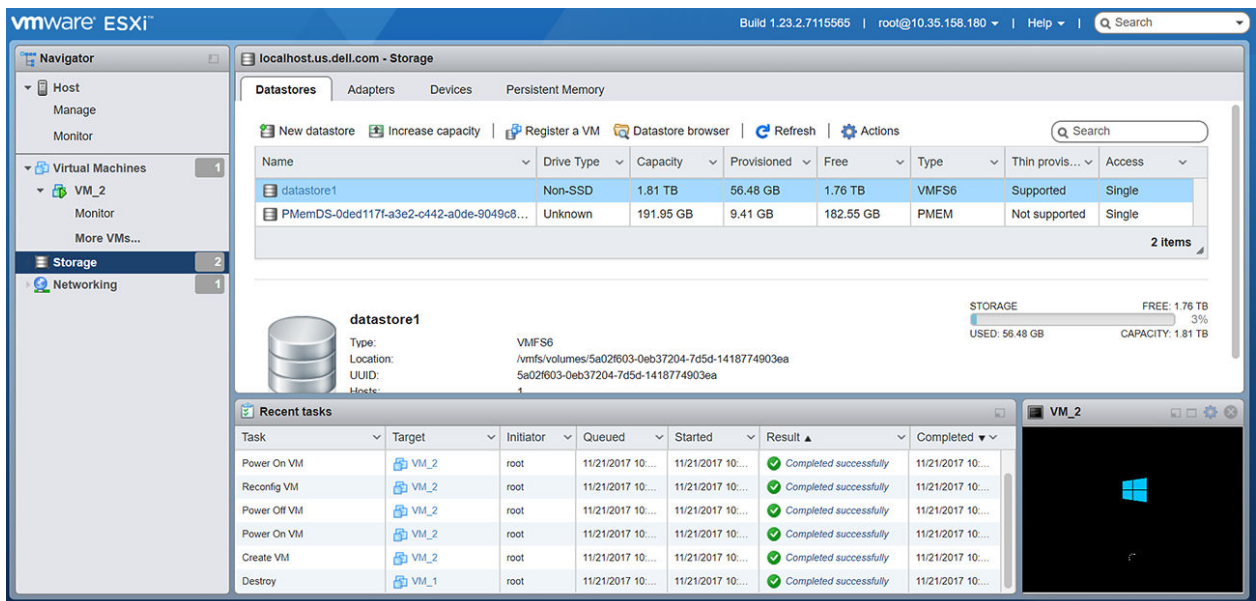


Figure 27. Banques de données

Systemes d'exploitation invites pris en charge avec prise en charge NVDIMM

- Windows Server 2016 Build 14393 et version ulterieure
- Windows 10 version Mise à jour anniversaire 1607 et version ulterieure
- RedHat Enterprise Linux 7.4 et version ulterieure
- SUSE Linux Enterprise 12 SP2 et version ulterieure
- Systeme d'exploitation Photons 1.0 Revision 2 et version ulterieure
- CentOS 7.4 et version ulterieure
- Ubuntu 17.04 et version ulterieure

Etat d'integrite globale

L'etat d'integrite des modules NVDIMM-N est represente dans une colonne tabulaire de la section Modules et Espaces de noms dans l'interface ESXi. Effectuez les mesures correctives comme indique dans le tableau ci-dessous.

Tableau redondant :

Tableau 14. Etat d'integrite des modules NVDIMM-N

Etat	Action
Normal	Aucun
Maintenance necessaire	Consultez ESXi, les journaux d'evenements systeme et de cycle de vie pour obtenir les instructions à suivre pour resoudre les problemes d'etat des modules NVDIMM-N.
Perte de toutes les donnees en cas de coupure de courant	<ol style="list-style-type: none">1 N'eteignez pas le systeme. Migrez les donnees du module NVDIMM-N vers un autre emplacement des que possible.2 Une fois les donnees du module NVDIMM-N migrees, consultez ESXi, les journaux d'evenements systeme et de cycle de vie pour les instructions à suivre pour resoudre les problemes d'etat des modules NVDIMM-N.3 Confirmez que la batterie est en bon etat.

Informations de journalisation des operations et des diagnostics

ESXi dispose de nombreux journaux pour diagnostiquer le comportement systeme dans la section « Surveillance » de l'interface utilisateur. Vous pouvez aussi creer une offre de support complet ici afin de regrouper tous les journaux en un simple lien de telechargement.

Micrologiciels obsolètes

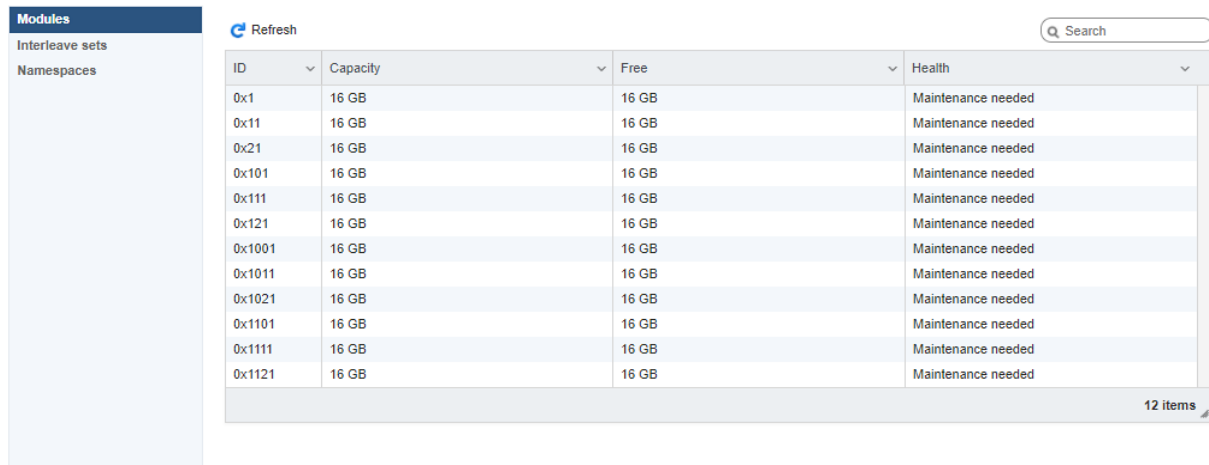
ESXi necessite des modules NVDIMM-N avec une image micrologicielle 9324 minimum. Si les micrologiciels sont plus anciens, les modules ne fonctionneront pas correctement.

Au cas où les micrologiciels de la memoire sont obsolètes (inferieurs à 9324), le systeme demarrera dans l'hyperviseur ESX et les modules DIMM seront visibles dans l'interface utilisateur. **Aucun espace de noms ne sera rempli** et les modules DIMM ne pourront pas être montés sur un systeme d'exploitation de machines virtuelles invites. Etant donne que ce micrologiciel inferieur n'est pas pris en charge, d'autres erreurs de comportement relatives à l'Etat d'integrite globale, au Nettoyage de plages d'adresse ou à l'interface utilisateur ne sont pas testees et peuvent en un mal fonctionnement tant que le micrologiciel du module DIMM n'est pas à jour.

Même sans prise en charge, Stockage > Modules et stockage > Ensembles d'entrelacements semblent afficher les bonnes informations.

Lorsque les modules NVDIMM avec des révisions de micrologiciel 9324 et 8860 sont utilisés conjointement, les 9324 peuvent être utilisées et seront indiquées comme « Normal » dans l'interface graphique Web, tandis que les autres seront indiquées comme « Maintenance nécessaire ».

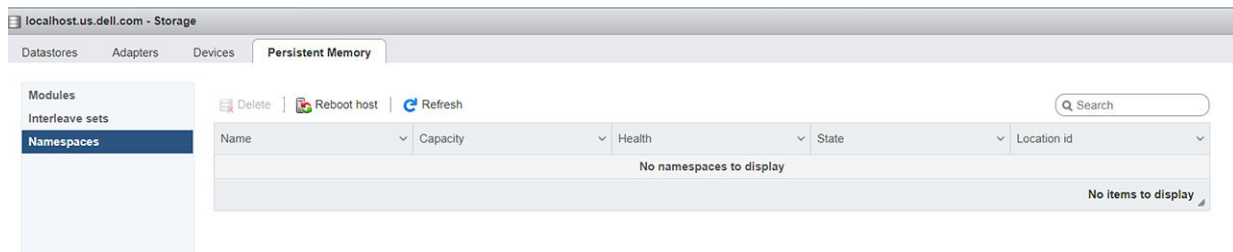
Lorsque la mise à jour de micrologiciel d'un module NVDIMM-N échoue, le module DIMM fonctionnera sans micrologiciel de secours. Pour les modules NVDIMM-N commercialisés en 2017 et 2018, le micrologiciel de secours est révision 8860. Si les modules NVDIMM-N ne sont pas mis à jour à nouveau vers la révision 9324, ils ne peuvent être utilisés dans ESXi.



ID	Capacity	Free	Health
0x1	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x11	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x21	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x101	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x111	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x121	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x1001	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x1011	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x1021	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x1101	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x1111	16 GB	16 GB	Maintenance needed
0x1121	16 GB	16 GB	Maintenance needed

Figure 28. État des modules NVDIMM-N

Les espaces de noms NVDIMM ne sont pas créés lorsque les appareils NVDIMM-N exécutent des révisions du micrologiciel 8860.



Name	Capacity	Health	State	Location id
No namespaces to display				

Figure 29. Espaces de noms NVDIMM

Erreurs NVDIMM-N

Dans la plupart des cas où les modules NVDIMM-N rencontrent une erreur, le comportement au niveau du système mettra le « mauvais » module NVDIMM-N dans un état Lecture seule. De fait, toutes les machines virtuelles mappées à **TOUT** module NVDIMM-N ne pourront pas démarrer, y compris les machines virtuelles qui ne sont pas mappées au « mauvais » module NVDIMM-N. Si un module NVDIMM-N rencontre une erreur, résolvez le problème avant d'essayer d'accéder de nouveau aux machines virtuelles connectées au magasin de données PMEM. Consultez la documentation ESXi pour en savoir plus sur la migration des données et la restauration d'accès à des machines virtuelles affectées.

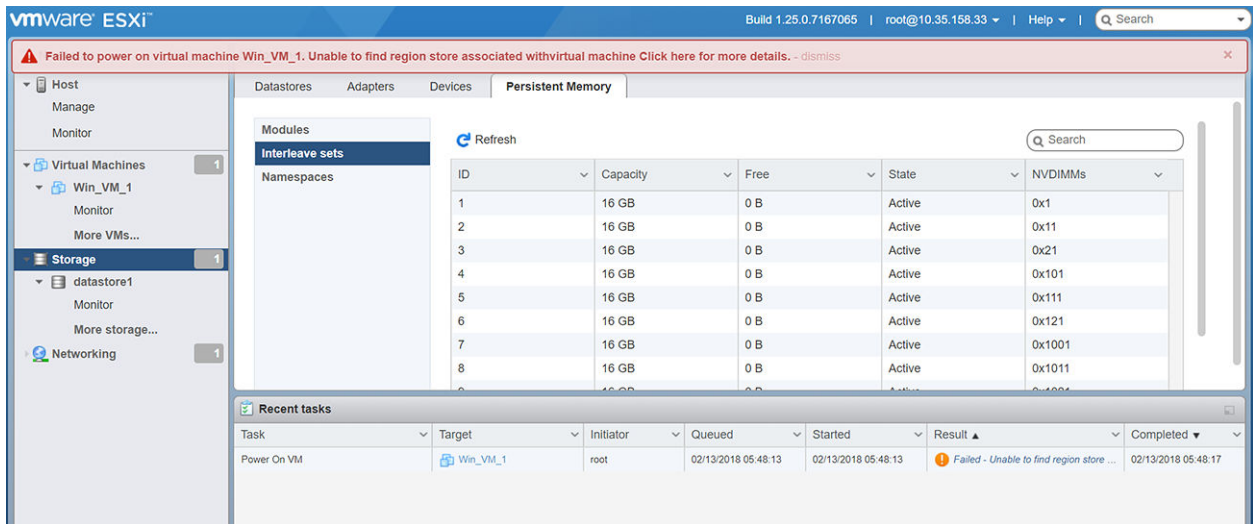


Figure 30. Erreurs NVDIMM-N

Consultez le tableau ci-dessous pour le message d'état d'intégrité globale affiché sur ESXi Web Client, en cas d'erreurs suivantes :

Tableau 15. Message d'état d'intégrité globale affiché sur ESXi Web Client

État	Errors (Erreurs)
Erreur d'enregistrement - démarrage pré-SE	Maintenance nécessaire
Erreur de restauration - démarrage pré-SE	Maintenance nécessaire
Erreur de suppression - démarrage pré-SE	Maintenance nécessaire
Erreur d'activation - démarrage pré-SE	Maintenance nécessaire
Erreur du contrôleur - démarrage pré-SE	Maintenance nécessaire
Erreur du contrôleur lors de l'exécution du système d'exploitation	Aucune erreur SE avant le prochain démarrage, consigné dans le journal d'événements système (SEL) en temps réel
Micrologiciel invalide ou micrologiciel exécuté depuis l'emplacement de secours	Maintenance nécessaire
Batterie du module NVDIMM-N défectueuse lors de l'exécution du système d'exploitation	Perte de toutes les données
Batterie du module NVDIMM-N défectueuse - démarrage pré-SE	Maintenance nécessaire

Tous les messages ci-dessus sont aussi accompagnés de messages équivalents dans le journal d'événements système et Lifecycle Controller, comme décrit dans les sections 5 et 6 de ce guide d'utilisation.

Correctif d'erreur ESXi

Aucun pour le moment