

# Module DCPMM Dell EMC

Guide de l'utilisateur

## Remarques, précautions et avertissements

 **REMARQUE** : Une REMARQUE indique des informations importantes qui peuvent vous aider à mieux utiliser votre produit.

 **PRÉCAUTION** : ATTENTION vous avertit d'un risque de dommage matériel ou de perte de données et vous indique comment éviter le problème.

 **AVERTISSEMENT** : un AVERTISSEMENT signale un risque d'endommagement du matériel, de blessure corporelle, voire de décès.

# Table des matières

<b>Chapitre 1: Introduction.....</b>	<b>5</b>
Configuration matérielle.....	5
Terminologie.....	6
<b>Chapitre 2: Liste des modifications.....</b>	<b>8</b>
<b>Chapitre 3: Matériel.....</b>	<b>9</b>
Configuration matérielle du serveur.....	9
Installation et retrait de modules DIMM.....	9
Configuration du matériel DCPMM.....	9
Topologies recommandées pour les modules DCPMM.....	9
Type de processeur et limites de mémoire maximale.....	17
Règles d'association et de remplissage des modules DCPMM.....	17
<b>Chapitre 4: BIOS.....</b>	<b>18</b>
Paramètre de configuration du BIOS pour module DCPMM Intel.....	18
Découverte des modules DIMM.....	18
Configuration du mode App Direct.....	19
Création d'un objectif.....	19
Informations sur la zone.....	20
Configuration du mode Mémoire.....	22
Création d'un objectif.....	22
<b>Chapitre 5: Rapport d'événements DCPMM.....</b>	<b>23</b>
Événements lors de l'exécution.....	23
Événements lors du démarrage.....	23
<b>Chapitre 6: Gestion des modules DCPMM Intel avec iDRAC.....</b>	<b>27</b>
Interface utilisateur iDRAC.....	27
Version du micrologiciel DCPMM.....	27
État du matériel DCPMM.....	27
Configuration d'un objectif DCPMM à l'aide de l'interface utilisateur iDRAC.....	28
Endurance d'écriture nominale restante des modules DCPMM.....	29
<b>Chapitre 7: Sécurité des modules DCPMM.....</b>	<b>30</b>
Mode Mémoire.....	30
App Direct.....	30
Effacement cryptographique et nettoyage d'un module DCPMM.....	31
Effacement cryptographique.....	32
Nettoyage.....	32
<b>Chapitre 8: Modifications de la configuration DIMM.....</b>	<b>34</b>

<b>Chapitre 9: Windows.....</b>	<b>35</b>
PMEM en mode App Direct.....	35
Gestion des disques PMEM.....	36
Liste des disques physiques PMEM et vérification de leur état d'intégrité.....	37
Création de disques PMEM.....	37
Retrait de disques PMEM.....	38
Disque PMEM avec ensembles d'entrelacement.....	38
Création de disques PMEM avec des ensembles d'entrelacement.....	38
PMEM en mode Mémoire.....	39
Dépannage et surveillance des événements Windows.....	39
Correctif d'erreur Windows.....	40
<b>Chapitre 10: Linux.....</b>	<b>41</b>
Identification et configuration d'un périphérique de mémoire persistante.....	41
Recensement des périphériques DCPMM.....	41
Création d'un espace de nommage.....	41
Montage d'un système de fichiers sur le périphérique de l'espace de nommage.....	41
Suppression des espaces de nommage.....	42
Utilitaire de gestion.....	42
Vérification de l'état d'intégrité des modules DCPMM.....	42
Correctifs d'erreurs Linux.....	43
<b>Chapitre 11: VMWare ESXi.....</b>	<b>44</b>
PMEM en mode App Direct.....	44
PMEM en mode Mémoire.....	45
État de l'intégrité PMEM.....	45
Dépannage et maintenance de l'hyperviseur ESXi.....	46
<b>Chapitre 12: Diagnostics du système.....</b>	<b>47</b>
<b>Chapitre 13: Mise à jour du micrologiciel.....</b>	<b>48</b>
Mise à jour du package DUP Dell.....	48

# Introduction

Dell EMC propose désormais des modules DCPMM (Data Center Persistent Memory Module) Intel, une mémoire permanente qui présente le même encombrement qu'un module DIMM DDR4 standard.

Les modules DCPMM sont disponibles en trois capacités : 128 Go, 256 Go et 512 Go.

Les modules DCPMM sont installés dans les logements de mémoire du serveur et sont compatibles avec les modules RDIMM et LRDIMM.

DCPMM peut être configuré dans deux modes :

- Mode Mémoire
- Mode App Direct

En mode Mémoire : les modules DCPMM servent de mémoire système volatile et tout module RDIMM ou LRDIMM installé fonctionne en tant que mémoire cache pour les modules DCPMM.

En mode App Direct : les modules DCPMM fonctionnent en tant que mémoire persistante avec adressage mémoire en octets. Les modules DCPMM et DRAM servent de ressources de mémoire indépendantes. Les modules RDIMM ou LRDIMM servent de mémoire système volatile. Les applications peuvent accéder à la mémoire persistante à l'aide des commandes de charge ou de stockage de mémoire. Les applications existantes qui accèdent au stockage en tant qu'appareils en mode bloc peuvent accéder à la mémoire persistante (PMEM) via le pilote de bloc PMEM.

Les modules DCPMM ne nécessitent pas de bloc d'alimentation ou de batterie supplémentaire, et sont par nature persistants.

Ce document a pour but d'aider les clients à comprendre les notions de base de la technologie DCPMM Intel intégrée aux systèmes Dell PowerEdge. Il couvre les notions de base de l'installation et de la configuration des paramètres clés pour les deux modes de fonctionnement.

## Sujets :

- [Configuration matérielle](#)
- [Terminologie](#)

## Configuration matérielle

Tableau 1. Configuration matérielle

Composant	Version minimale requise
Système	R640, R740, R740xd, R840, R940, R940xa, MX740c et MX840c (systèmes à 2 et 4 sockets)
Processeur	Intel Xeon Platinum ou Gold de 2 <sup>e</sup> génération
BIOS	R640 : 2.3.10 R740/R740xd/R940 : 2.2.10 R840/R940xa : 2.3.10 MX740c/MX840c : 2.3.10
CPLD	R640 : 1.0.6 R740/R740xd : 1.0.8 R840 : 1.0.6 R940 : 1.0.4 R940xa : 1.0.6 MX740c/MX840c : 1.0.6

**Tableau 1. Configuration matérielle (suite)**

Composant	Version minimale requise
iDRAC	3.34.34.34
Micrologiciel DCPMM	Version n° 5375
SE	Microsoft Windows 2019 VMware ESXi 6.7 avec EP10 (version n° 13981272) Red Hat Enterprise Linux 7.6 SUSE Linux Enterprise Server 15

## Terminologie

**Tableau 2. Terminologie**

Terminologie	Description
Mode App Direct (AD)	La mémoire persistante est accessible directement par les applications en tant que mémoire adressable en octets.
CLI	Interface de ligne de commande Intel dans l'environnement UEFI ou Linux
DCPMM	Module de mémoire persistante de datacenter Intel (Data Center Persistent Memory Module)
Gio	Gibiocet 1 Gio = 1 024 Mio
Go	Gigaocet 1 Go = 1 000 Mo
iMC	Contrôleur de mémoire intégré (Integrated Memory Controller)
Ensemble d'entrelacement	Capacité du mode App Direct, créée en entrelaçant la capacité persistante d'un ou plusieurs modules DCPMM.
Entrelacement x1 (unique)	Ensemble d'entrelacement qui inclut la fonction App Direct d'un seul module DCPMM déclaré « fois un », autrement dit « non entrelacé ».
PM, PMEM	Mémoire persistante (Persistent Memory)
Mode Mémoire (MM)	Les modules RDIMM ou LRDIMM ont le rôle de cache pour les modules DCPMM non persistants.
Mio	Mébioctet 1 Mio = 1 024 Ko = 1 048 576 octets
Mo	Mégaocet 1 Mo = 1 000 Ko = 1 000 000 octets
Espace de nommage	Périphérique de mémoire persistante mis à disposition dans le système de fichiers.
Tio	Tébioctet 1 Tio = 1 024 Gio
To	Téraocet

**Tableau 2. Terminologie (suite)**

<b>Terminologie</b>	<b>Description</b>
	1 Go = 1 000 Mo

## Liste des modifications

Tableau 3. Liste des modifications

Version	Modifications
A01	Version d'origine
A02	Rubriques avec les nouvelles mises à jour : <ul style="list-style-type: none"><li>● Configuration système requise</li><li>● Configuration matérielle du serveur</li><li>● Topologies recommandées pour les modules DCPMM</li><li>● Utilitaire de gestion</li></ul>
A03	Rubriques avec les nouvelles mises à jour : <ul style="list-style-type: none"><li>● Configuration système requise</li><li>● Configuration matérielle du serveur</li></ul>
A07	<ul style="list-style-type: none"><li>● Ajout d'un correctif d'erreur Windows</li><li>● Message UEFI 0354 mis à jour</li></ul>
A08	<ul style="list-style-type: none"><li>● Mise à jour du dépannage et de la maintenance de l'hyperviseur ESXi</li></ul>

**Sujets :**

- Configuration matérielle du serveur
- Installation et retrait de modules DIMM
- Configuration du matériel DCPMM

## Configuration matérielle du serveur

Les modules DCPMM sont pris en charge par les serveurs PowerEdge R640, R740/R740XD, R840, R940, R940xa, MX740c et MX840c équipés de processeurs Intel Xeon Scalable Gold ou Platinum de deuxième génération. Consultez la section Configurations DCPMM pour obtenir la liste des configurations DCPMM entièrement prises en charge et validées pour les serveurs à deux sockets. Les configurations à quatre sockets sont directement proportionnelles aux configurations à deux sockets.

**REMARQUE :** Les modèles PowerEdge R840/R940/R940xa requièrent des blocs d'alimentation de 2 400 W ou 1 600 W si des modules DCPMM Intel sont présents. Si vous utilisez des blocs d'alimentation 1 600 W, une tension élevée est requise (~ 220 V). Si ces consignes ne sont pas respectées, le maintien de l'alimentation du système peut être insuffisante en cas de perte d'alimentation CA pour vider les données en cours de transfert sur un support à mémoire permanente. Tous les systèmes fabriqués par les usines Dell Technologies sont préconfigurés dans le respect de ces consignes.

## Installation et retrait de modules DIMM

Les pratiques et les procédures standard du secteur relatives aux modules DIMM doivent être respectées lors de la manipulation, de l'installation ou du retrait des mémoires DCPMM.

Pour plus de détails sur les procédures d'installation et de retrait des modules, reportez-vous à la documentation « Standard Practices and Procedures - Module Insertion Procedure for DIMM and miniDIMM Connectors » (Pratiques et procédures standard : procédure d'insertion de modules pour les connecteurs DIMM et miniDIMM) publiée par JEDEC.

Standards JEDEC ([www.jedec.org](http://www.jedec.org)) : numéro de document SPP-023B.

## Configuration du matériel DCPMM

### Topologies recommandées pour les modules DCPMM

Cette section contient une présentation générale de la configuration de modules DCPMM et des concepts de provisionnement.

Les topologies suivantes sont recommandées par socket de processeur. Pour les systèmes à plusieurs sockets et plusieurs modules DCPMM, chaque socket doit être rempli de la même manière.

Reportez-vous au Guide d'installation et de maintenance du serveur concerné pour obtenir des consignes d'installation de la mémoire.

**REMARQUE :** L'image et le tableau suivants montrent l'emplacement du processeur et des logements DIMM sur les serveurs R740/R740XD.

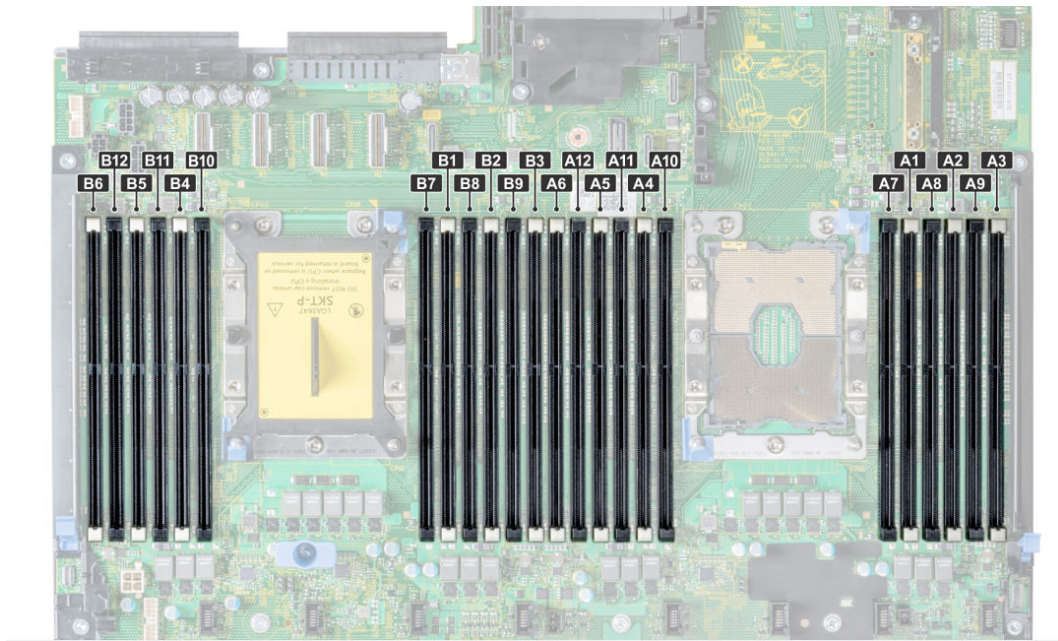


Figure 1. Disposition de la mémoire sur les serveurs R740/R740XD

Tableau 4. Configurations DCPMM

Nombre de processeurs sur le serveur	Remplissage de la mémoire DCPMM	Remplissage de la mémoire DRAM	Capacité de la mémoire DRAM (Go)	Capacité de la mémoire DCPMM (Go)	Mémoire du système d'exploitation en mode Mémoire (Go)	Mémoire totale (Go)	Mémoire totale par processeur (Go)	Ratio DRAM:O ptane	Nécessite un processeur M ou L	Prise en charge en mode App Direct	Prise en charge en mode Mémoire
1	128 Go x 2	16 Go x 4	64	256	256	320	320	1:4	Non	Oui	Oui
1	128 Go x 1	16 Go x 6	96	128	S/O	224	224	1:1.3	Non	Oui	Non
1	128 Go x 2	16 Go x 6	96	256	S/O	352	352	1:2.7	Non	Oui	Non
1	128 Go x 4	16 Go x 6	96	512	512	608	608	1:5.3	Non	Oui	Oui
1	128 Go x 6	16 Go x 6	96	768	768	864	864	1:8	Non	Oui	Oui
1	128 Go x 1	32 Go x 6	192	128	S/O	320	320	1:0.7	Non	Oui	Non
1	128 Go x 2	32 Go x 6	192	256	S/O	448	448	1:1.3	Non	Oui	Non
1	128 Go x 4	32 Go x 6	192	512	S/O	704	704	1:2.7	Non	Oui	Non
1	128 Go x 6	32 Go x 6	192	768	768	960	960	1:4	Non	Oui	Oui
1	128 Go x 1	64 Go x 6	384	128	S/O	512	512	1:0,3	Non	Oui	Non
2	128 Go x 1	16 Go x 12	192	128	S/O	320	160	1:0,7	Non	Oui	Non

**Tableau 4. Configurations DCPMM (suite)**

Nombre de processeurs sur le serveur	Remplissage de la mémoire DCPMM	Remplissage de la mémoire DRAM	Capacité de la mémoire DRAM (Go)	Capacité de la mémoire DCPMM (Go)	Mémoire du système d'exploitation en mode Mémoire (Go)	Mémoire totale (Go)	Mémoire totale par processeur (Go)	Ratio DRAM:Opérateur	Nécessite un processeur M ou L	Prise en charge en mode App Direct	Prise en charge en mode Mémoire
2	128 Go x 2	16 Go x 12	192	256	S/O	448	224	1:1.3	Non	Oui	Non
2	128 Go x 4	16 Go x 8	128	512	512	640	320	1:4	Non	Oui	Oui
2	128 Go x 4	16 Go x 12	192	512	S/O	704	352	1:2.7	Non	Oui	Non
2	128 Go x 8	16 Go x 12	192	1 024	1 024	1 216	608	1:5.3	Non	Oui	Oui
2	128 Go x 12	16 Go x 12	192	1 536	1 536	1 728	864	1:8	Non	Oui	Oui
2	128 Go x 1	32 Go x 12	384	128	S/O	512	256	1:0,3	Non	Oui	Non
2	128 Go x 2	32 Go x 12	384	256	S/O	640	320	1:0,7	Non	Oui	Non
2	128 Go x 4	32 Go x 12	384	512	S/O	896	448	1:1.3	Non	Oui	Non
2	128 Go x 8	32 Go x 12	384	1 024	S/O	1 408	704	1:2.7	Non	Oui	Non
2	128 Go x 12	32 Go x 12	384	1 536	1 536	1 920	960	1:4	Non	Oui	Oui
2	128 Go x 4	64 Go x 12	768	512	S/O	1 280	640	1:0,7	Non	Oui	Non
2	128 Go x 8	64 Go x 12	768	1 024	S/O	1 792	896	1:1.3	Non	Oui	Non
2	128 Go x 12	64 Go x 12	768	1 536	S/O	2 304	1 152	1:2	Référence SKU L	Oui	Non
2	128 Go x 12	128 Go x 12	1 536	1 536	S/O	3 072	1 536	1:1	Référence SKU L	Oui	Non
2	512 Go x 8	32 Go x 12	384	4 096	4 096	4 480	2 240	1:1,7	Référence SKU L	Oui	Oui
2	512 Go x 12	32 Go x 12	384	6 144	6 144	6 528	3 264	1:16	Référence SKU L	Oui	Oui
2	512 Go x 8	64 Go x 12	768	4 096	4 096	4 864	2 432	1:5.3	Référence SKU L	Oui	Oui
2	512 Go x 12	64 Go x 12	768	6 144	6 144	6 912	3 456	1:8	Référence SKU L	Oui	Oui
2	512 Go x 12	128 Go x 12	1 536	6 144	6 144	7 680	3 840	1:4	Référence SKU L	Oui	Oui
2	256 Go x 8	16 Go x 12	192	2 048	2 048	2 240	1 120	1:10.7	Référence SKU L	Oui	Oui
2	256 Go x 8	32 Go x 12	384	2 048	2 048	2 432	1 216	1:5.3	Référence SKU L	Oui	Oui

**Tableau 4. Configurations DCPMM (suite)**

Nombre de processeurs sur le serveur	Remplissage de la mémoire DCPMM	Remplissage de la mémoire DRAM	Capacité de la mémoire DRAM (Go)	Capacité de la mémoire DCPMM (Go)	Mémoire du système d'exploitation en mode Mémoire (Go)	Mémoire totale (Go)	Mémoire totale par processeur (Go)	Ratio DRAM:Optane	Nécessite un processeur M ou L	Prise en charge en mode App Direct	Prise en charge en mode Mémoire
2	256 Go x 12	32 Go x 12	384	3 072	3 072	3 456	1 728	1:8	Référence SKU L	Oui	Oui
2	256 Go x 8	64 Go x 12	768	2 048	S/O	2 816	1 408	1:2.7	Référence SKU L	Oui	Non
2	256 Go x 12	64 Go x 12	768	3 072	3 072	3 840	1 920	1:4	Référence SKU L	Oui	Oui
2	256 Go x 12	128 Go x 12	1 536	3 072	S/O	4 608	2 304	1:2	Référence SKU L	Oui	Non
4	128 Go x 16	16 Go x 24	384	2 048	2 048	2 432	608	1:5.3	Non	Oui	Oui
4	128 Go x 24	16 Go x 24	384	3 072	3 072	3 456	864	1:8	Non	Oui	Oui
4	128 Go x 16	32 Go x 24	768	2 048	S/O	2 816	704	1:2.7	Non	Oui	Non
4	128 Go x 24	32 Go x 24	768	3 072	3 072	3 840	960	1:4	Non	Oui	Oui
4	128 Go x 24	64 Go x 24	1 536	3 072	S/O	4 608	1 152	1:2	Référence SKU L	Oui	Non
4	128 Go x 24	128 Go x 24	3 072	3 072	S/O	6 144	1 536	1:1	Référence SKU L	Oui	Non
4	512 Go x 16	32 Go x 24	768	8 192	8 192	8 960	2 240	1:10.7	Référence SKU L	Oui	Oui
4	512 Go x 24	32 Go x 24	768	12 288	12 288	13 056	3 264	1:16	Référence SKU L	Oui	Oui
4	512 Go x 16	64 Go x 24	1 536	8 192	8 192	9 728	2 432	1:5.3	Référence SKU L	Oui	Oui
4	512 Go x 24	64 Go x 24	1 536	12 288	12 288	13 824	3 456	1:8	Référence SKU L	Oui	Oui
4	512 Go x 24	128 Go x 24	3 072	12 288	12 288	15 360	3 840	1:4	Référence SKU L	Oui	Oui
4	256 Go x 16	16 Go x 24	384	4 096	4 096	4 480	1 120	1:10.7	Référence SKU L	Oui	Oui
4	256 Go x 24	16 Go x 24	384	6 144	6 144	6 528	1 632	1:16	Référence SKU L	Oui	Oui
4	256 Go x 16	32 Go x 24	768	4 096	4 096	4 864	1 216	1:5.3	Référence SKU L	Oui	Oui
4	256 Go x 24	32 Go x 24	768	6 144	6 144	6 912	1 728	1:8	Référence SKU L	Oui	Oui
4	256 Go x 16	64 Go x 24	1 536	4 096	S/O	5 632	1 408	1:2.7	Référence SKU L	Oui	Non
4	256 Go x 24	64 Go x 24	1 536	6 144	6 144	7 680	1 920	1:4	Référence SKU L	Oui	Oui

**Tableau 4. Configurations DCPMM (suite)**

Nombre de processeurs sur le serveur	Remplissage de la mémoire DCPMM	Remplissage de la mémoire DRAM	Capacité de la mémoire DRAM (Go)	Capacité de la mémoire DCPMM (Go)	Mémoire du système d'exploitation en mode Mémoire (Go)	Mémoire totale (Go)	Mémoire totale par processeur (Go)	Ratio DRAM:Optane	Nécessite un processeur M ou L	Prise en charge en mode App Direct	Prise en charge en mode Mémoire
4	256 Go x 24	128 Go x 24	3 072	6 144	S/O	9 216	2 304	1:2	Référence SKU L	Oui	Non

**Tableau 5. Remplissage de la mémoire DCPMM (un socket)**

Processeur 0														
		Canal 2		Canal 1		Canal 0			Canal 0		Canal 1		Canal 2	
DCPM M	DRAM	A3	A9	A2	A8	A1	A7		A10	A4	A11	A5	A12	A6
128 Go x 2	16 Go x 4	DCPM M		DRAM		DRAM				DRAM		DRAM		DCPM M
128 Go x 1	16 Go x 6	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM			DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 2	16 Go x 6	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 4	16 Go x 6	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
128 Go x 6	16 Go x 6	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
128 Go x 1	32 Go x 6	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM			DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 2	32 Go x 6	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 4	32 Go x 6	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
128 Go x 6	32 Go x 6	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
128 Go x 1	64 Go x 6	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM			DRAM		DRAM		DRAM

**Tableau 6. Remplissage de la mémoire DCPMM (deux sockets)**

Processeur 0 et Processeur 1														
		Canal 2		Canal 1		Canal 0			Canal 0		Canal 1		Canal 2	
DCPM M	DRAM	A3, B3	A9, B9	A2, B2	A8, B8	A1, B1	A7, B7		A10, B10	A4, B4	A11, B11	A5, B5	A12, B12	A6, B6
128 Go x 1	16 Go x 12	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM uniquement sur le processeur 0			DRAM		DRAM		DRAM

**Tableau 6. Remplissage de la mémoire DCPMM (deux sockets) (suite)**

Processeur 0 et Processeur 1														
		Canal 2		Canal 1		Canal 0			Canal 0		Canal 1		Canal 2	
DCPM M	DRAM	A3, B3	A9, B9	A2, B2	A8, B8	A1, B1	A7, B7		A10, B10	A4, B4	A11, B11	A5, B5	A12, B12	A6, B6
128 Go x 2	16 Go x 12	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM			DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 4	16 Go x 8	DCPM M		DRAM		DRAM				DRAM		DRAM		DCPM M
128 Go x 4	16 Go x 12	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 8	16 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
128 Go x 12	16 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
128 Go x 1	32 Go x 12	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM uniquement sur le processeur 0			DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 2	32 Go x 12	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM			DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 4	32 Go x 12	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 8	32 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
128 Go x 12	32 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
128 Go x 4	64 Go x 12	DRAM		DRAM		DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM		DRAM		DRAM
128 Go x 8	64 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
128 Go x 12	64 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
128 Go x 12	128 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
512 Go x 8	32 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
512 Go x 12	32 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
512 Go x 8	64 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
512 Go x 12	64 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
512 Go x 12	128 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM

**Tableau 6. Remplissage de la mémoire DCPMM (deux sockets) (suite)**

Processeur 0 et Processeur 1														
		Canal 2		Canal 1		Canal 0			Canal 0		Canal 1		Canal 2	
DCPM M	DRAM	A3, B3	A9, B9	A2, B2	A8, B8	A1, B1	A7, B7		A10, B10	A4, B4	A11, B11	A5, B5	A12, B12	A6, B6
256 Go x 8	16 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 8	32 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 12	32 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
256 Go x 8	64 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 12	64 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
256 Go x 12	128 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM

**Tableau 7. Remplissage des logements de mémoire DCPMM (4 sockets)**

UC 0, UC 1, UC 2 et UC 3														
		Canal 2		Canal 1		Canal 0			Canal 0		Canal 1		Canal 2	
DCPM M	DRAM	A3, B3, C3	A9, B9, C9	A2, B2, C2	A8, B8, C8	A1, B1, C1	A7, B7, C7		A10, B10, C10	A4, B4, C4	A11, B11, C11	A5, B5, C5	A12, B12, C12	A6, B6, C6
128 Go x 16	16 Go x 24	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
128 Go x 24	16 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
128 Go x 16	32 Go x 24	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
128 Go x 24	32 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
128 Go x 24	64 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
128 Go x 24	128 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
512 Go x 16	32 Go x 24	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
512 Go x 24	32 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
512 Go x 16	64 Go x 24	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
512 Go x 24	64 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
512 Go x 24	128 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM

**Tableau 7. Remplissage des logements de mémoire DCPMM (4 sockets) (suite)**

UC 0, UC 1, UC 2 et UC 3														
		Canal 2		Canal 1		Canal 0			Canal 0		Canal 1		Canal 2	
DCPM M	DRAM	A3, B3, C3	A9, B9, C9	A2, B2, C2	A8, B8, C8	A1, B1, C1	A7, B7, C7		A10, B10, C10	A4, B4, C4	A11, B11, C11	A5, B5, C5	A12, B12, C12	A6, B6, C6
256 Go x 16	16 Go x 24	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 24	16 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
256 Go x 16	32 Go x 24	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 24	32 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
256 Go x 16	64 Go x 24	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 24	64 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
256 Go x 24	128 Go x 24	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
512 Go x 12	64 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
512 Go x 12	128 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
256 Go x 8	16 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 8	32 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 12	32 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
256 Go x 8	64 Go x 12	DRAM		DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM		DRAM
256 Go x 12	64 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM
256 Go x 12	128 Go x 12	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCP MM		DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM	DCPM M	DRAM

## Type de processeur et limites de mémoire maximale

Tableau 8. Type de processeur et limites de mémoire maximale

Type de processeur	Mémoire maximale prise en charge (inclut les capacités de mémoire persistante et volatile)
Toutes les références SKU de processeurs	1 To par socket de processeur
Références SKU M	2 To par socket de processeur
Références SKU L	4,5 To par socket de processeur

## Règles d'association et de remplissage des modules DCPMM

Cette section présente les règles générales pour associer et installer les modules DIMM.

Chaque système ne doit contenir qu'une seule capacité de module DCPMM. Si vous mélangez différentes capacités de modules DCPMM, un message d'avertissement F1/F2 s'affiche. Une telle configuration n'est pas prise en charge et ne doit pas être appliquée. Veillez à configurer les modules DCPMM selon les règles suivantes :

### Règles d'association

- Les modules DCPMM peuvent être combinés avec des modules RDIMM, LRDIMM et 3DS LRDIMM.
- Le mélange de différents types de mémoire DIMM DDR4 (RDIMM, LRDIMM, 3DS LRDIMM) au sein d'un canal, d'un contrôleur de mémoire intégré (iMC), d'un ou de plusieurs sockets n'est pas pris en charge.
- Les modules DIMM DDR4 x4 et x8 peuvent être mélangés au sein d'un canal.
- La combinaison de modes de fonctionnement DCPMM (App Direct, mode Mémoire) n'est pas prise en charge.

### Règles de remplissage

- Un module DCPMM par canal maximum.
- Si un seul module DIMM est installé sur un canal, il doit toujours être placé sur le premier logement de ce canal (logement blanc).
- Si un module DCPMM et un module DIMM DDR4 sont installés sur un même canal, branchez toujours le module DCPMM sur le second logement (logement noir).
- Si la mémoire DCPMM est configurée en mode Mémoire, le taux de capacité de DDR4 à DCPMM recommandé est de 1:4 à 1:16 par iMC.

**Sujets :**

- Paramètre de configuration du BIOS pour module DCPMM Intel
- Configuration du mode App Direct
- Configuration du mode Mémoire

## Paramètre de configuration du BIOS pour module DCPMM Intel

### Découverte des modules DIMM

Tous les modules DCPMM installés détectés par le BIOS lors de l'inventaire du système s'affichent dans l'onglet Mémoire persistante Intel du BIOS :

**Paramètres de la mémoire > Mémoire persistante > Mémoire persistante Intel > Configuration DIMM de mémoire persistante.**

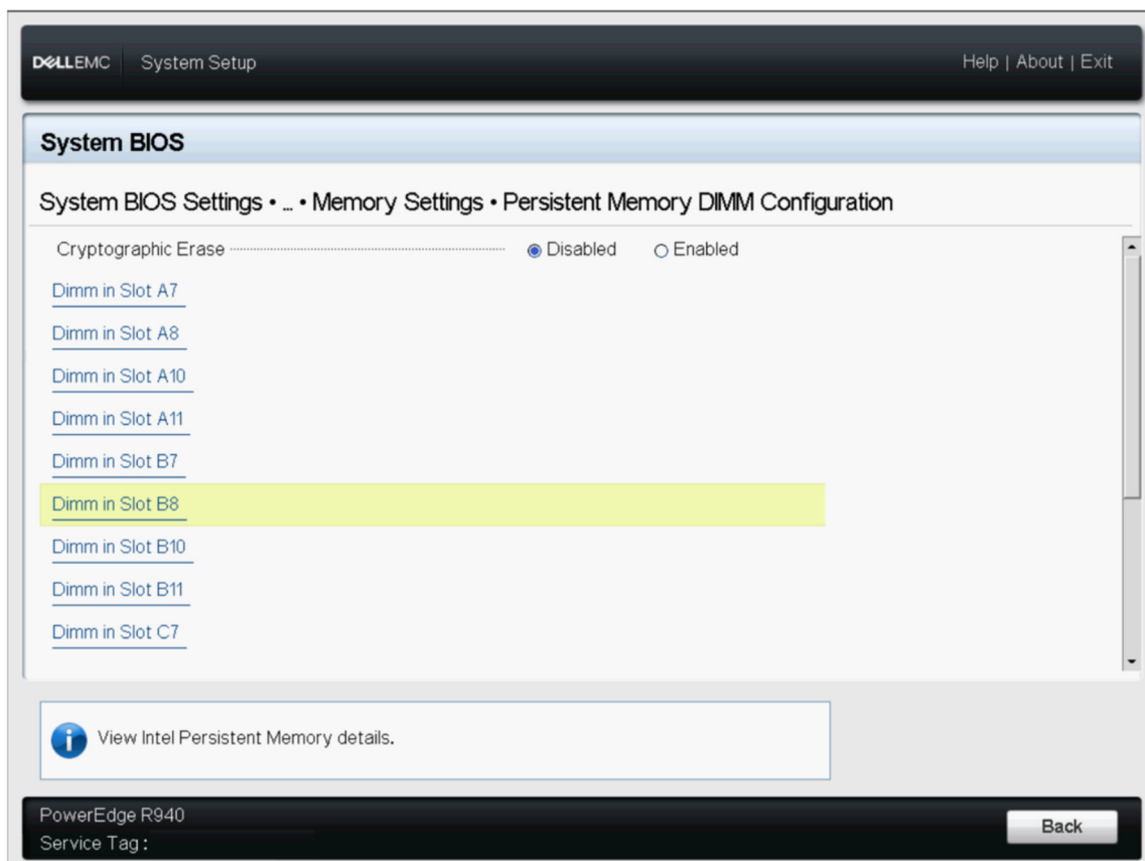


Figure 2. Écran Persistent Memory (Mémoire persistante)

**REMARQUE :** Les modules DCPMM sont affichés en tant que modules DIMM.

Il y a une entrée pour chaque module DCPMM installé. Les informations sur l'intégrité et l'état actuels de chaque module DCPMM s'affichent comme suit :

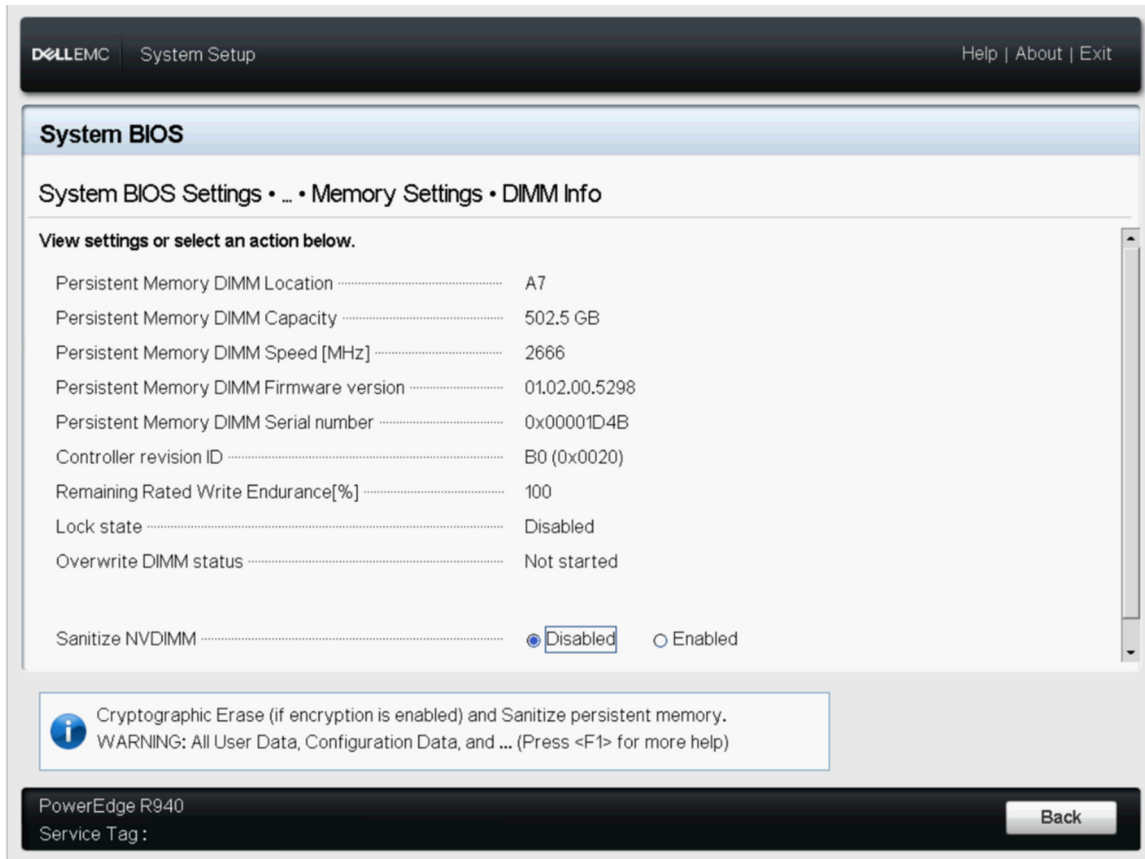


Figure 3. Informations sur la mémoire

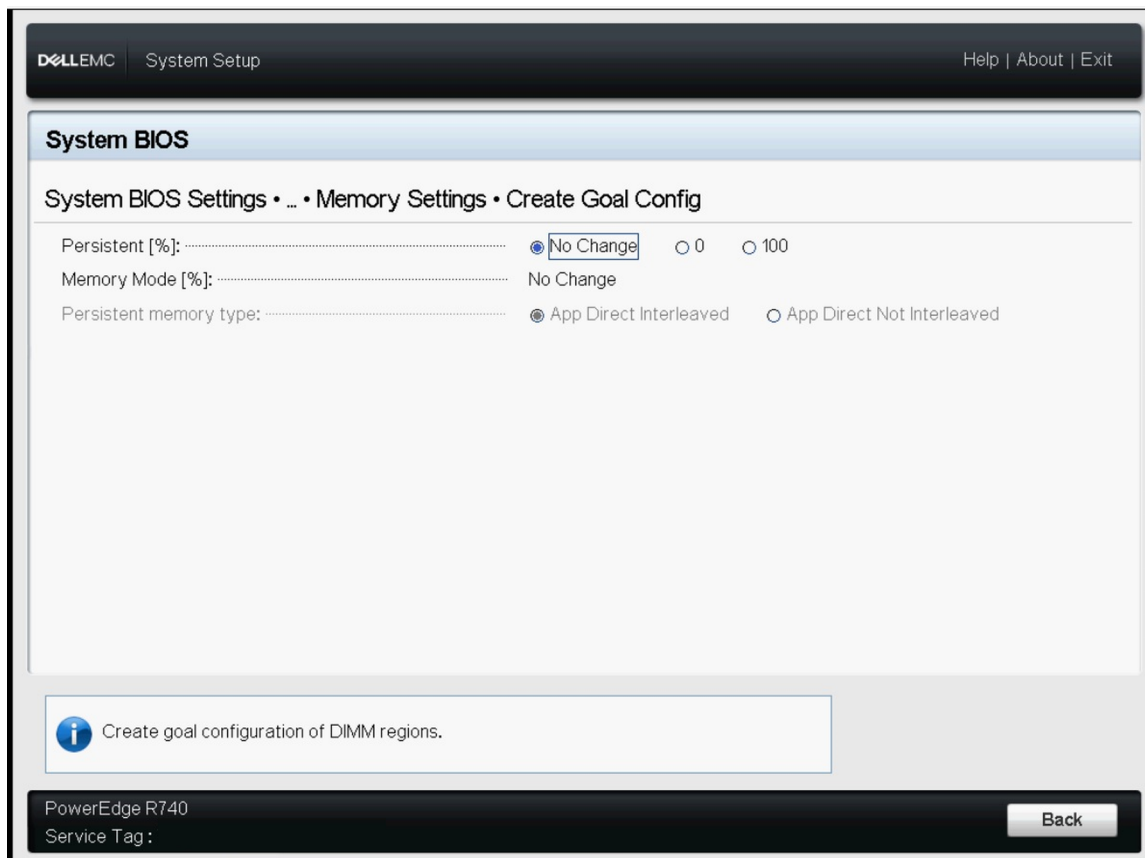
**REMARQUE :** Les données sont censées être toujours exprimées en Mio/Gio/Tio, même si elles apparaissent en Mo/Go/To. La surcharge de la capacité utilisateur peut atteindre 2 % de la capacité (Gio). Une surcharge supplémentaire peut être nécessaire pour les zones, les espaces de nommage et les systèmes de fichiers.

## Configuration du mode App Direct

### Création d'un objectif

L'objectif est créé dans le BIOS.

Pour créer un objectif dans le BIOS, accédez à : **Memory Settings (Paramètres de la mémoire) Persistent Memory (Mémoire persistante) Intel Persistent Memory (Mémoire persistante Intel) Region Configuration (Configuration de zone) Create Goal Config (Créer une configuration d'objectif).**



**Figure 4. Configuration de l'objectif**

Les options du BIOS déterminent la façon dont l'objectif est créé et dont les modules DCPMM sont configurés :

**Persistent [%] (Persistant [%]) :**

- No Change (Aucune modification) : n'applique pas les modifications apportées à l'objectif actuel.
- 100 : crée un objectif de mémoire persistante de 100 % sur les modules DCPMM sélectionnés.
- 0 : crée un objectif de mémoire persistante de 0 % sur les modules DCPMM sélectionnés. Cette opération permet de configurer tous les modules DCPMM en mode Mémoire.

**Persistent memory type (Type de mémoire persistante) :**

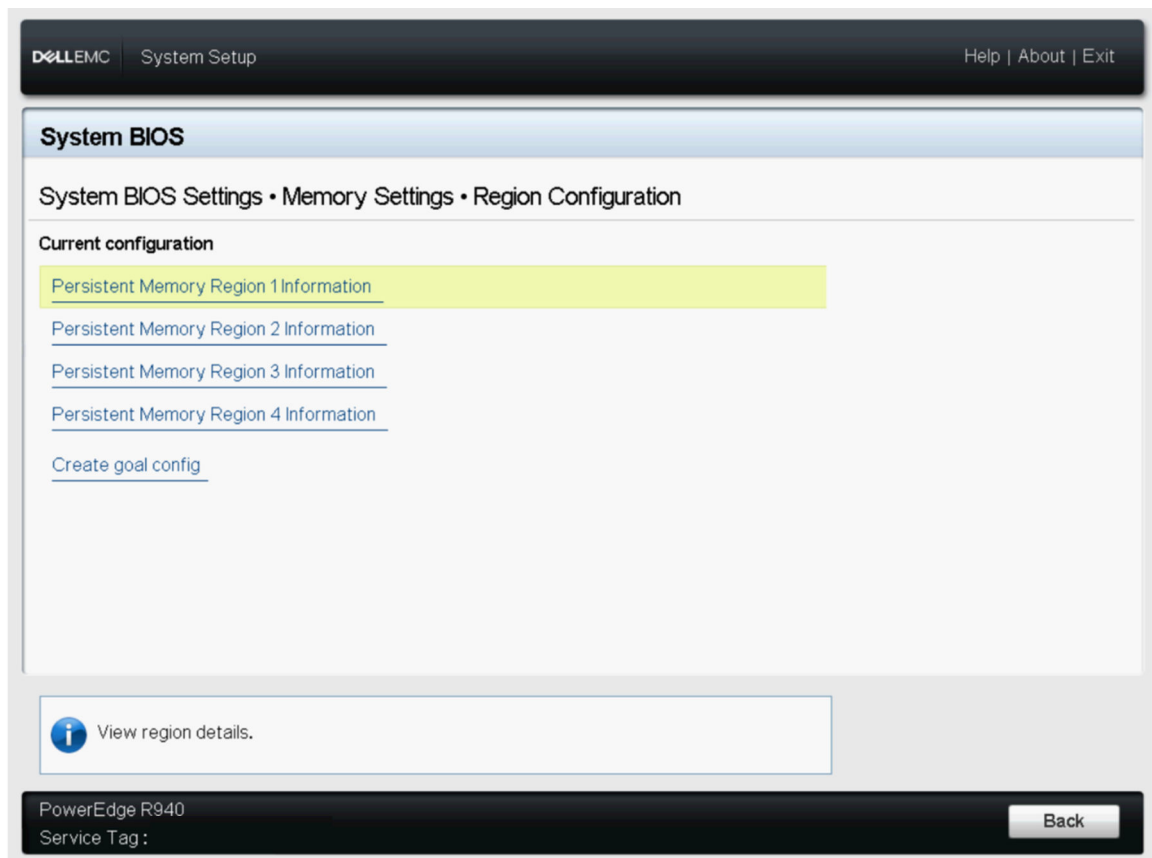
- App Direct avec entrelacement : mode persistant entrelacé sur les modules DCPMM dans un socket. Les modules DCPMM s'affichent en tant qu'unique appareil PMEM par socket dans le système d'exploitation.
- App Direct sans entrelacement : le mode persistant est appliqué à chaque module DCPMM individuellement. Chaque module DCPMM s'affiche en tant qu'appareil PMEM individuel dans le système d'exploitation.

Une fois que vous avez configuré l'objectif, quittez le BIOS. L'objectif sera créé sur les modules DCPMM selon les paramètres spécifiés par l'utilisateur lors du prochain démarrage.

## Informations sur la zone

Vous pouvez accéder aux informations relatives à chaque zone créée lors du processus de **création d'une configuration d'objectif** dans l'onglet de **configuration de zone** dans le BIOS après une réinitialisation du système :

**Paramètres de la mémoire > Mémoire persistante > Mémoire persistante Intel > Configuration de zone.**



**Figure 5. Configuration de zone**

Le nombre de zones affichées dépend du nombre de processeurs dans le système et non de l'entrelacement des modules DCPMM. Si les modules DCPMM sont entrelacés, une seule zone de mémoire persistante est répertoriée par socket dans le système sur lequel des modules DCPMM sont installés. Si les modules DCPMM ne sont pas entrelacés, une seule zone de mémoire persistante est répertoriée par module DCPMM installé sur le système.

Vous pouvez accéder aux informations de zone en cliquant sur chaque lien de zone de la mémoire persistante dans le BIOS. Voici un exemple :

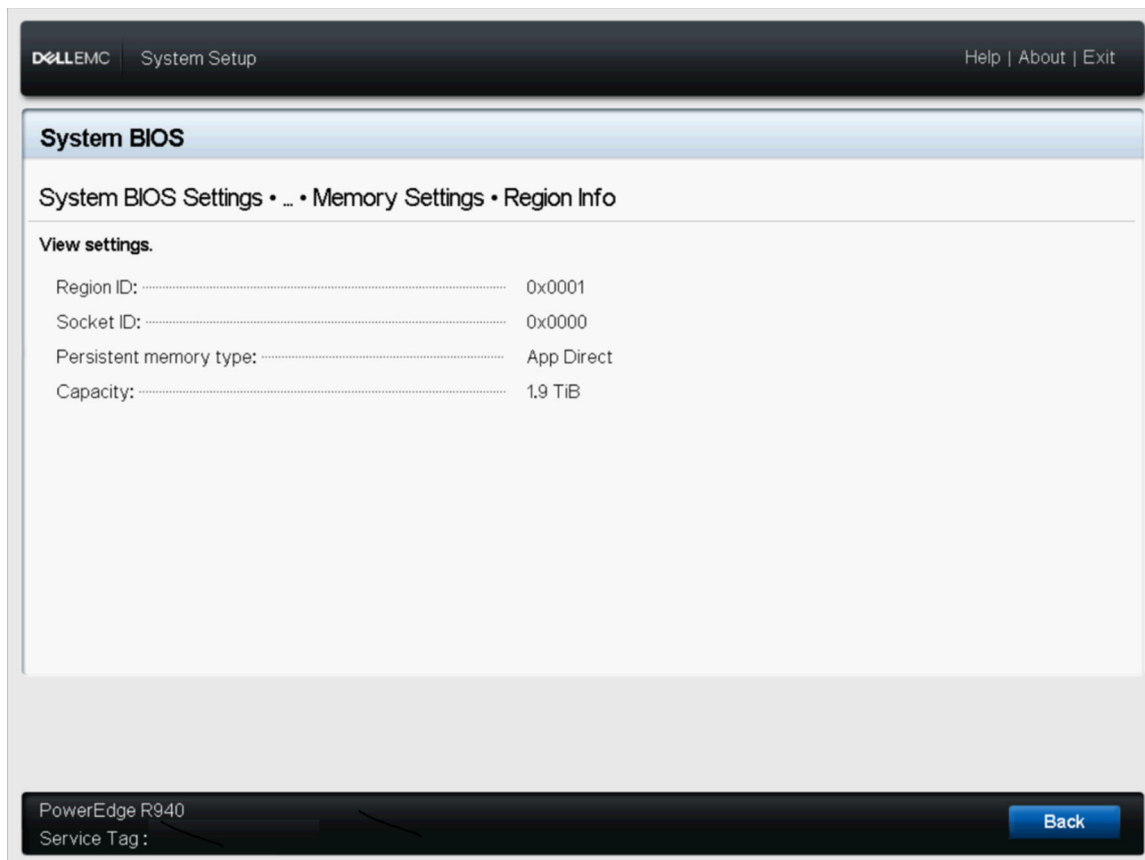


Figure 6. Informations sur la zone

## Configuration du mode Mémoire

### Création d'un objectif

L'objectif est créé dans le BIOS.

Pour créer un objectif dans le BIOS, accédez à : **Memory Settings (Paramètres de la mémoire)****Persistent Memory (Mémoire persistante)****Intel Persistent Memory (Mémoire persistante Intel)****Region Configuration (Configuration de zone)****Create Goal Config (Créer une configuration d'objectif)**.

Les options du BIOS déterminent la façon dont l'objectif est créé et dont les modules DCPMM sont configurés :

#### **Operation Target (Cible de l'opération) :**

- Platform (Plate-forme) : applique l'objectif à tous les modules DIMM du système (recommandé).

#### **Persistent [%] (Persistant [%]) :**

- No Change (Aucune modification) : n'applique pas les modifications apportées à l'objectif actuel.
- 100 : crée un objectif de mémoire persistante de 100 % sur les modules DCPMM sélectionnés.
- 0 : crée un objectif de mémoire persistante de 0 % sur les modules DCPMM sélectionnés. Cette opération permet de configurer tous les modules DCPMM en mode Mémoire.

# Rapport d'événements DCPMM

Lorsque le système détecte un événement lié au module DCPMM au cours de l'exécution ou de l'auto-test de démarrage (POST), le système consigne les événements dans le journal d'événements système (SEL, System Event Log) du serveur et le journal de cycle de vie (LCL, Life-Cycle Log). Si un événement est détecté au cours du démarrage, le système s'arrête pendant le POST et l'utilisateur doit appuyer sur la touche F1 pour poursuivre le processus de démarrage.

**REMARQUE :** Le module NVDIMM est souvent utilisé dans ces messages. Le terme NVDIMM est générique et s'applique à plusieurs familles de mémoire persistante, notamment DCPMM, et ne fait pas référence aux modules NVDIMM-N.

## Sujets :

- Événements lors de l'exécution
- Événements lors du démarrage

## Événements lors de l'exécution

- **MEM0001** : détection d'erreurs de mémoire multibit sur un appareil de mémoire à l'emplacement <emplacement>.
 

**Action recommandée** : réinstallez le composant de mémoire. Si le problème persiste, contactez le support technique.
- **MEM0701** : taux d'erreurs de mémoire corrigibles dépassé pour <location>.
 

**Action recommandée** : réinstallez le composant de mémoire. Si le problème persiste, contactez le support technique.
- **MEM9022** : un événement non critique a été détecté sur le module NVDIMM (Non-Volatile Dual In-line Memory Module) dans le logement <emplacement>.
 

**Action recommandée** : si le problème persiste, contactez le prestataire de services.
- **MEM9040** : un événement critique a été détecté sur le module NVDIMM (Non-Volatile Dual In-line Memory Module) dans le logement <emplacement>.
 

**Action recommandée** : retirez et réinstallez le module NVDIMM (Non-Volatile Dual In-line Memory Module). Si le problème persiste, contactez le prestataire de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation du module NVDIMM, voir le manuel du propriétaire du système sur le site de support.
- **MEM9061** : un événement informationnel a été détecté sur le module NVDIMM (Non-Volatile Dual In-line Memory Module) dans le logement <emplacement>. Le module NVDIMM fonctionne normalement.
 

**Action recommandée** : aucune action n'est requise.
- **MEM9073** : la mise à jour du micrologiciel du module NVDIMM identifié dans le message n'a pas été exécutée.
 

**Action recommandée** : relancez l'opération. Si le problème persiste, remplacez le module NVDIMM ou contactez votre prestataire de services. Il est également recommandé de mettre à niveau le système vers la dernière version du BIOS.

## Événements lors du démarrage

- **UEFI0337** : impossible de mettre à jour le micrologiciel du module NVDIMM situé dans le logement de mémoire <numéro de logement>.
 

**Action recommandée** : débranchez l'alimentation d'entrée du système, patientez 30 secondes et rebranchez le cordon d'alimentation. Mettez le serveur sous tension, puis relancez l'opération. Si le problème persiste, remplacez le module NVDIMM. Pour plus d'informations, reportez-vous au Manuel du propriétaire du produit sur le site de support.
- **UEFI0338** : le micrologiciel du module NVDIMM situé dans le logement de mémoire <numéro de logement> a été mis à jour.
 

**Action recommandée** : N/A

- **UEFI0345** : l'opération d'effacement sur la mémoire DIMM non volatile portant le numéro de série <numéro de série> dans le logement <numéro de logement> a été réalisée avec succès.  
Action recommandée : N/A
- **UEFI0347** : impossible d'initialiser la mémoire, car une ou plusieurs erreurs se sont produites lors de l'initialisation du module NVDIMM dans le logement <numéro de logement>.  
**Action recommandée** : retirez et réinstallez manuellement le module NVDIMM. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services. Pour plus d'informations sur le retrait et la réinstallation d'un module NVDIMM, voir le manuel d'installation et de maintenance du produit sur le site de support.
- **UEFI0348** : la valeur d'endurance nominale restante du module NVDIMM installé dans le logement <numéro de logement> est inférieure ou égale à 1 %.  
**Action recommandée** : mettez le serveur hors tension et remplacez le module NVDIMM immédiatement. Pour plus d'informations sur l'endurance nominale restante, voir le manuel d'installation et de maintenance du produit sur le site de support.
- **UEFI0349** : impossible d'initialiser les modules NVDIMM, car différents types de SKU de modules NVDIMM ou de révisions de contrôleurs sont installés.  
**Action recommandée** : mettez le serveur hors tension et remplacez les modules NVDIMM pour vous assurer que tous les SKU de modules NVDIMM ou les révisions de contrôleurs sont identiques. Pour plus d'informations sur les SKU de modules NVDIMM ou la révision de contrôleur, voir le manuel d'installation et de maintenance du produit sur le site de support.
- **UEFI0350** : le module NVDIMM dans le logement de mémoire <numéro de logement> est remplacé ou supprimé d'une zone de mémoire permanente précédemment configurée.  
**Action recommandée** : créez une nouvelle zone de mémoire persistante. Pour plus d'informations sur la création d'une zone de mémoire persistante, voir le manuel d'installation et de maintenance de la plate-forme sur le site de support.
- **UEFI0351** : les modules NVDIMM sur le socket <numéro de socket> sont installés dans un mode non pris en charge (configuration). Code d'erreur majeur <code d'erreur MRC majeur> ; code d'erreur mineur <code d'erreur MRC mineur>. Les données dans la zone de mémoire permanente peuvent ne pas être accessibles.  
**Action recommandée** : pour plus d'informations sur la création d'une zone de mémoire persistante, voir le manuel d'installation et de maintenance de la plate-forme sur le site de support.
- **UEFI0352** : impossible d'utiliser la configuration de la zone de mémoire permanente du module NVDIMM dans le logement de mémoire <numéro de logement>.  
**Action recommandée** : vérifiez la configuration de la population de module NVDIMM, puis relancez l'opération. Pour plus d'informations sur les modules NVDIMM, voir le manuel d'installation et de maintenance de la plate-forme sur le site de support.
- **UEFI0353** : les informations de configuration de la mémoire permanente du module NVDIMM dans le logement de mémoire <numéro de logement> sont corrompues, car la somme de contrôle ou le type d'en-tête n'est pas valide.  
**Action recommandée** : retirez et réinstallez les modules NVDIMM ou créez une nouvelle configuration de mémoire persistante. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services. Pour plus d'informations sur la création d'une zone de mémoire persistante, voir le manuel d'installation et de maintenance de la plate-forme sur le site de support.
- **UEFI0354** : le ratio entre la mémoire DDR4 et le module NVDIMM sur le socket <nom de socket> n'est pas optimal pour offrir les meilleures performances.  
**Action recommandée** : reconfigurez le ratio entre la mémoire DDR4 et le module NVDIMM avec une valeur comprise entre 1:4 et 1:16. Pour plus d'informations sur la reconfiguration de la mémoire DDR4, voir le manuel d'installation et de maintenance de la plate-forme sur le site de support.
- **UEFI0355** : tous les modules NVDIMM sont désactivés, car la valeur de la capacité de mémoire de tous les modules NVDIMM installés a dépassé la valeur maximale prise en charge par le processeur.  
**Action recommandée** : reconfigurez le processeur pour prendre en charge la valeur de la capacité de mémoire de tous les modules NVDIMM installés. Pour plus d'informations sur la reconfiguration du processeur, voir le manuel d'installation et de maintenance de la plate-forme sur le site de support.
- **UEFI0356** : les données du module DIMM de la mémoire permanente se trouvant dans le logement de mémoire <libellé de logement> ne sont pas accessibles, car le module DIMM est verrouillé et la phrase secrète est incorrecte.  
**Action recommandée** : mettez à jour la phrase secrète de la mémoire permanente avec une phrase secrète correcte ou effectuez une opération d'effacement sécurisé sur le module DIMM (Dual Inline Memory Module). Effacement sécurisé : efface toutes les données persistantes.
- **UEFI0357** : l'opération d'effacement cryptographique sur le module DIMM de mémoire persistante Intel portant le numéro de série <numéro de série> dans le logement <numéro de logement> a été réalisée avec succès.


**Action recommandée** : N/A

- **UEFI0358** : impossible d'effectuer l'opération d'effacement cryptographique sur le module DIMM de mémoire persistante Intel portant le numéro de série <numéro de série> dans le logement <numéro de logement>.

**Action recommandée** : relancez l'opération. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services.


- **UEFI0359** : l'opération d'écrasement du module DIMM de mémoire persistante Intel portant le numéro de série <numéro de série> dans le logement <numéro de logement> a été réalisée avec succès.

**Action recommandée** : N/A

 **REMARQUE** : Cela fait partie de la fonction de nettoyage de module DCPMM.

- **UEFI0360** : impossible d'effectuer l'opération d'écrasement du module DIMM de mémoire persistante Intel portant le numéro de série <numéro de série> dans le logement <numéro de logement>.

**Action recommandée** : relancez l'opération. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services.

 **REMARQUE** : Cela fait partie de la fonction de nettoyage de module DCPMM.

- **UEFI0361** : l'opération par défaut pour les modules DIMM de mémoire persistante Intel dans le système a été réalisée avec succès.

**Action recommandée** : N/A

- **UEFI0362** : impossible d'effectuer l'opération par défaut sur les modules DIMM de mémoire persistante Intel.

**Action recommandée** : relancez l'opération. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services.

- **UEFI0367** : l'opération de création d'objectif sur les modules DIMM de mémoire persistante Intel a été réalisée avec succès.

**Action recommandée** : N/A

- **UEFI0368** : impossible d'effectuer l'opération de création d'objectif sur les modules DIMM de mémoire persistante Intel.

**Action recommandée** : relancez l'opération. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services.

- **UEFI0369** : le circuit logique programmable complexe (CPLD, Complex Programmable Logic Device) a été activé avec succès pour le signal d'actualisation de mémoire DRAM asynchrone (ADR, Asynchronous DRAM Refresh).

**Action recommandée** : N/A

- **UEFI0370** : le circuit logique programmable complexe (CPLD, Complex Programmable Logic Device) ne peut pas être activé pour le signal d'actualisation de mémoire DRAM asynchrone (ADR, Asynchronous DRAM Refresh). Cela peut être dû à l'échec d'initialisation des modules DIMM de mémoire persistante Intel.

**Action recommandée** : redémarrez le système. Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services.

- **UEFI0372** : la valeur d'endurance nominale restante du module NVDIMM installé dans le logement <numéro de logement> est inférieure ou égale à 0 %.

**Action recommandée** : mettez le serveur hors tension et remplacez le module NVDIMM immédiatement. Pour plus d'informations sur l'endurance nominale restante, voir le manuel d'installation et de maintenance du produit sur le site de support.

- **UEFI0373** : le module NVDIMM installé dans le logement <numéro de logement> nécessite une maintenance.

**Action recommandée** : envisagez de remplacer le module DIMM au cours du prochain cycle de maintenance. Pour plus d'informations sur l'état d'intégrité du module NVDIMM, voir le manuel d'installation et de maintenance du produit sur le site de support.

- **UEFI0374** : le module NVDIMM installé dans le logement <numéro de logement> présente un état critique.

**Action recommandée** : mettez le serveur hors tension et remplacez le module NVDIMM immédiatement. Pour plus d'informations sur l'état d'intégrité du module NVDIMM, voir le manuel d'installation et de maintenance du produit sur le site de support.

- **UEFI0375** : impossible d'appliquer la configuration de la zone de mémoire permanente du module NVDIMM dans le logement de mémoire <numéro de logement>.

**Action recommandée** : vérifiez la configuration de la population de module NVDIMM, puis relancez l'opération. Pour plus d'informations sur les modules NVDIMM, voir le manuel d'installation et de maintenance de la plate-forme sur le site de support.

- **UEFI0376** : tous les modules NVDIMM sont désactivés, car le processeur installé ne prend pas en charge les modules DIMM de mémoire persistante Intel.

**Action recommandée** : reconfigurez le processeur pour qu'il prenne en charge les modules DIMM de mémoire persistante Intel. Pour plus d'informations sur la reconfiguration du processeur, voir le manuel d'installation et de maintenance du système sur le site de support.

- **UEFI0377** : le module NVDIMM (Non-Volatile Dual In-line Memory Module) dans le logement de mémoire <numLogement> a rencontré une défaillance fatale temporaire au cours du démarrage précédent.

**Action recommandée** : retirez et réinstallez le module NVDIMM (Non-Volatile Dual In-line Memory Module). Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services. Pour plus d'informations sur l'installation et le retrait, voir le manuel d'installation et de maintenance du serveur sur le site de support.

- **UEFI0378** : le module NVDIMM (Non-Volatile Dual In-line Memory Module) dans le logement de mémoire <numLogement> a subi un événement d'arrêt thermique au cours du démarrage précédent.

**Action recommandée** : effectuez l'une des opérations suivantes : 1) Mettez le serveur hors tension. 2) Débranchez l'alimentation d'entrée, patientez 30 secondes, puis reconnectez-vous à la source d'alimentation. 3) Mettez le serveur sous tension. 4) Si le problème persiste, contactez votre prestataire de services.

- **PWR2281** : impossible d'effectuer l'opération d'activation de mémoire, car la configuration des blocs d'alimentation du serveur est insuffisante pour garantir le temps de vidage des données en cas de perte d'alimentation.

**Action recommandée** : procédez comme suit et relancez l'opération :

- Mettez le serveur hors tension.
- Assurez-vous que les blocs d'alimentation sont installés, comme recommandé dans le guide de l'utilisateur.
- Allumez le serveur.

Pour plus d'informations sur les blocs d'alimentation pris en charge, voir le manuel d'installation et de maintenance du système sur le site de support.

# Gestion des modules DCPMM Intel avec iDRAC

## Sujets :

- [Interface utilisateur iDRAC](#)

## Interface utilisateur iDRAC

### Version du micrologiciel DCPMM

La version du micrologiciel DCPMM s'affiche sous l'onglet **System (Système) > Inventory (Inventaire) > Firmware inventory (Inventaire du micrologiciel)**.

DDR4 DIMM A7	01.02.00.5365
DDR4 DIMM A8	01.02.00.5365
DDR4 DIMM B12	01.02.00.5365

Figure 7. Version du micrologiciel DCPMM

### État du matériel DCPMM

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

L'état du matériel DCPMM s'affiche sous l'onglet **System (Système) > Inventory (Inventaire) > Hardware inventory (Inventaire matériel)**.

## — DIMM A7

BankLabel:	A
CacheSize:	0 MB
CurrentOperatingSpeed:	2666 MHz
DeviceDescription:	DIMM A7
DeviceType:	Memory
FQDD:	DIMM.Socket.A7
InstanceID:	DIMM.Socket.A7
LastSystemInventoryTime:	2019-04-03T19:51:17
LastUpdateTime:	2019-03-28T20:45:29
ManufactureDate:	Mon Aug 20 07:00:00 2018 UTC
Manufacturer:	Intel
MemoryTechnology:	Intel persistent
MemoryType:	DDR-4
Model:	DDR4 DIMM
NonVolatileSize:	129024 MB
PartNumber:	NMA1XBD128GQS
PrimaryStatus:	Ok
Rank:	Single Rank
RemainingRatedWriteEndurance:	100 %
SerialNumber:	0000029B
Size:	131072 MB
Speed:	2666 MHz
SystemEraseCapability:	Supported
VolatileSize:	0 MB

Figure 8. État du matériel DCPMM

## Configuration d'un objectif DCPMM à l'aide de l'interface utilisateur iDRAC

1. Connectez-vous à l'interface utilisateur iDRAC.
2. Accédez à **Configuration** > **BIOS Settings (Paramètres du BIOS)** > **Memory Settings (Paramètres de la mémoire)** > **Persistent Memory Settings (Paramètres de la mémoire persistante)**.

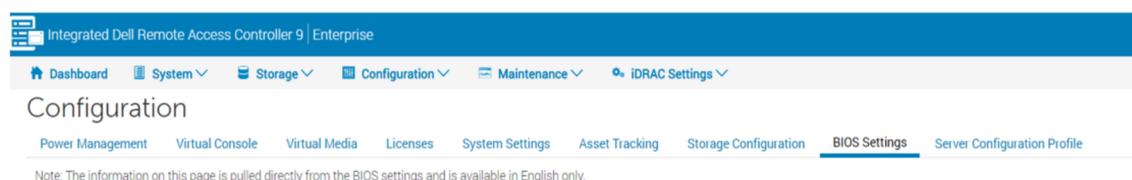
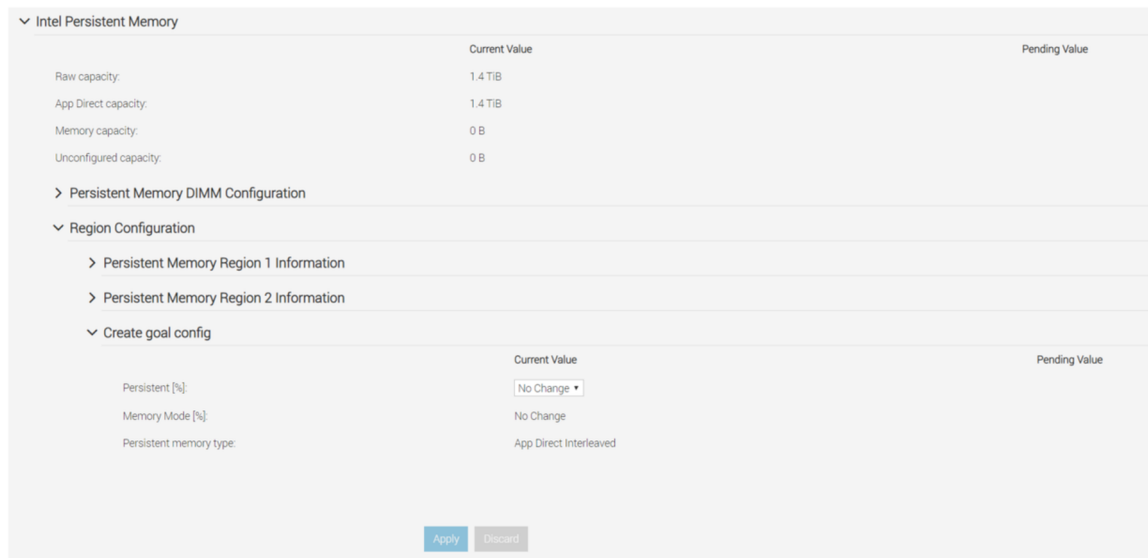


Figure 9. Configuration d'un objectif DCPMM à l'aide de l'interface utilisateur iDRAC

3. Accédez à **Intel Persistent Memory (Mémoire persistante Intel)** > **Region Configuration (Configuration de zone)** > **Create Goal Config (Créer une configuration d'objectif)**.



**Figure 10. Configuration d'un objectif DCPMM**

4. Modifiez le pourcentage du champ Persistent (Persistant) en 100 % pour configurer le module DCPMM Intel en mode App Direct 100 % et en 0% pour configurer les modules DIMM en mode Mémoire 100 %.
  - REMARQUE :** Le champ **Persistent memory type (Type de mémoire persistante)** permet de configurer un nouvel objectif, et non de lire l'état actuel de l'objectif. Utilisez les instructions de la section **État du matériel DCPMM** pour confirmer la configuration actuelle.
5. Cliquez sur Apply (Appliquer) et réinitialisez le système.
6. Les objectifs seront appliqués dans les modes de fonctionnement (App Direct ou Mémoire) au cours du prochain cycle de marche/arrêt.

## Endurance d'écriture nominale restante des modules DCPMM

Dans l'interface utilisateur du contrôleur iDRAC, la valeur **Remaining Rated Write Endurance (Endurance d'écriture nominale restante)** indique la durée de vie restante d'un module DCPMM. Elle s'affiche sous **System (Système)Overview (Présentation)Memory (Mémoire)**.

Principales limitations et informations sur les fonctionnalités :

- La fonction n'est pas active si le système est arrêté dans le BIOS, comme la configuration BIOS. Si le système reste arrêté pendant de longues périodes, l'endurance de tous les modules DCPMM indique 0 %, car l'état ne peut pas être récupéré. Pour résoudre le problème, l'utilisateur doit démarrer dans le système d'exploitation et attendre jusqu'à 24 heures pour obtenir les résultats de la prochaine interrogation automatique de l'état.
- Les valeurs ne changent pas fréquemment et sont interrogées une fois par jour. Si l'utilisateur effectue un effacement, une réaffectation ou une mise hors service du système, les valeurs stockées pour cette fonction sont détruites. Après une telle opération, les modules DCPMM affichent une endurance de 0 % jusqu'à ce qu'une nouvelle interrogation automatique soit effectuée au cours des prochaines 24 heures.

Individual Memory Details									
Status	Connector Name	Memory Technology	Type	Size	Remaining Rated Write Endurance	State	Rank	Speed	
✓	DIMM SLOT A1	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz	
✓	DIMM SLOT A2	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz	
✓	DIMM SLOT A3	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz	
✓	DIMM SLOT A4	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz	
✓	DIMM SLOT A5	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz	
✓	DIMM SLOT A6	DRAM	DDR-4	32 GB	-	Presence Detected	Dual Rank	2666 MHz	
✓	DIMM SLOT A7	Intel persistent memory	DDR-4	512 GB	100%	Presence Detected	Single Rank	2666 MHz	
✓	DIMM SLOT A8	Intel persistent memory	DDR-4	512 GB	100%	Presence Detected	Single Rank	2666 MHz	
⚠	DIMM SLOT A9	Unknown	Information Not Available	0 GB	-	Absent	Information Not Available	0 MHz	
✓	DIMM SLOT A10	Intel persistent memory	DDR-4	512 GB	100%	Presence Detected	Single Rank	2666 MHz	
✓	DIMM SLOT A11	Intel persistent memory	DDR-4	512 GB	100%	Presence Detected	Single Rank	2666 MHz	

**Figure 11. Détails de chaque mémoire**

# Sécurité des modules DCPMM

## Sujets :

- [Mode Mémoire](#)
- [App Direct](#)
- [Effacement cryptographique et nettoyage d'un module DCPMM](#)

## Mode Mémoire

En mode Mémoire, les modules DCPMM fonctionnent comme une mémoire système volatile. La phrase de passe de l'utilisateur n'est pas prise en charge et ce paramètre du BIOS est grisé.

## App Direct

Les utilisateurs ont la possibilité d'activer la protection par phrase de passe des zones DCPMM. L'objectif de la phrase de passe est de protéger contre tout accès non autorisé aux données stockées sur la zone DCPMM. Si les modules DCPMM sont déplacés d'un serveur à un autre, l'utilisateur doit saisir de nouveau la phrase de passe de sécurité dans le programme de configuration du BIOS avant de pouvoir accéder aux données.

Si le client choisit d'activer la protection par phrase de passe ou non, le BIOS verrouille le module DCPMM avant le démarrage à partir du système d'exploitation ou du shell UEFI. Cela signifie que toutes les modifications de sécurité sont contrôlées par le BIOS Dell et que les modifications de sécurité au niveau du système d'exploitation, notamment la gestion des phrases de passe et l'effacement des modules DCPMM, ne sont pas prises en charge. Toutes ces fonctions doivent être pilotées par le biais de la configuration du BIOS.

**REMARQUE :** Comme indiqué à la section **Modifications de la configuration DIMM**, le seul scénario de migration pris en charge est le remplacement de carte mère en utilisant les mêmes logements. L'ajout ou la suppression d'un module DCPMM individuel pour quelque raison que ce soit risque d'entraîner une perte de données et peut nécessiter une reconfiguration de l'objectif et de la sécurité.

La phrase de passe pour verrouiller ou chiffrer les données inactives sur le module DCPMM en mode App Direct est configurable dans le menu de configuration du BIOS. Si le champ n'est pas vide, à chaque démarrage, la phrase de passe fournie est utilisée pour tenter de déverrouiller tous les modules DCPMM du système.

Les exemples d'utilisation suivants sont liés à des scénarios de migration non pris en charge :

- Lors de la modification de la phrase de passe dans la configuration du BIOS, la phrase de passe existante ne doit être saisie qu'une seule fois par session. Le fait d'accéder au champ et de le quitter plusieurs fois n'entraînera pas de nouvelle demande de saisie de la phrase de passe (jusqu'à la prochaine session de démarrage).
- Vous pouvez effacer la phrase de passe en saisissant une chaîne vide dans le champ de phrase de passe de configuration du BIOS.

**REMARQUE :** Pour effacer la phrase de passe, laissez le champ de phrase de passe vide et appuyez sur Entrée.

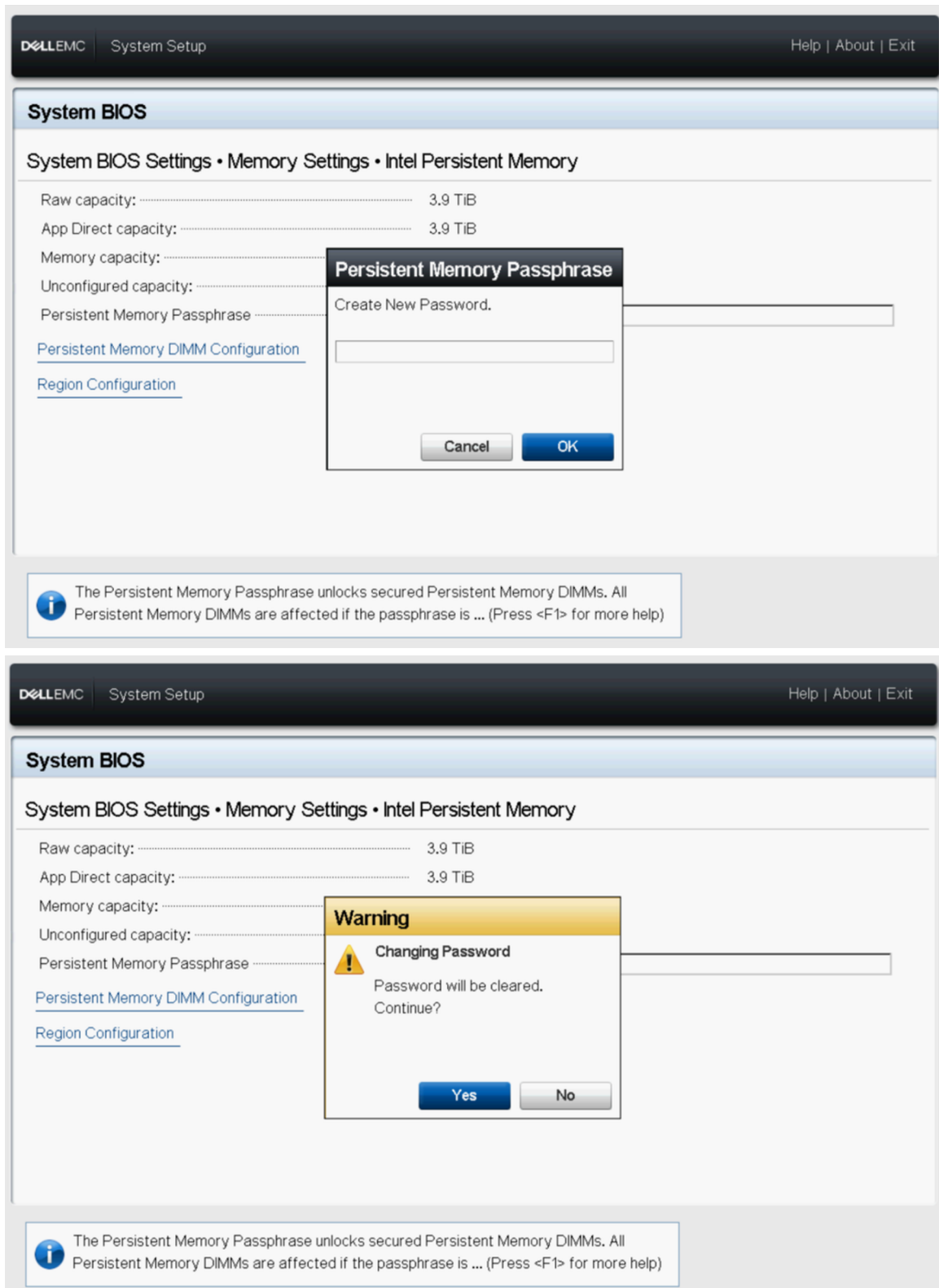


Figure 12. Effacement de la phrase de passe

## Effacement cryptographique et nettoyage d'un module DCPMM

Il existe deux façons d'effacer le contenu de la zone persistante (App Direct) d'un module DCPMM :

- Effacement cryptographique
- Nettoyage

Ces deux méthodes d'effacement peuvent être exécutées à l'aide des options de configuration du BIOS. L'utilisateur peut choisir d'effacer le contenu de l'intégralité ou d'un sous-ensemble de modules DCPMM installés.

## Effacement cryptographique

La fonction d'effacement cryptographique efface la clé de zone (PM-RK) App Direct qui force le redémarrage du système.

L'option d'effacement cryptographique est accessible depuis : **System BIOS Settings (Paramètres du BIOS du système) > Memory Settings (Paramètres de la mémoire) > Persistent Memory (Mémoire persistante) > Intel Persistent Memory (Mémoire persistante Intel) > Persistent Memory DIMM Configuration (Configuration des DIMM de mémoire persistante)**.

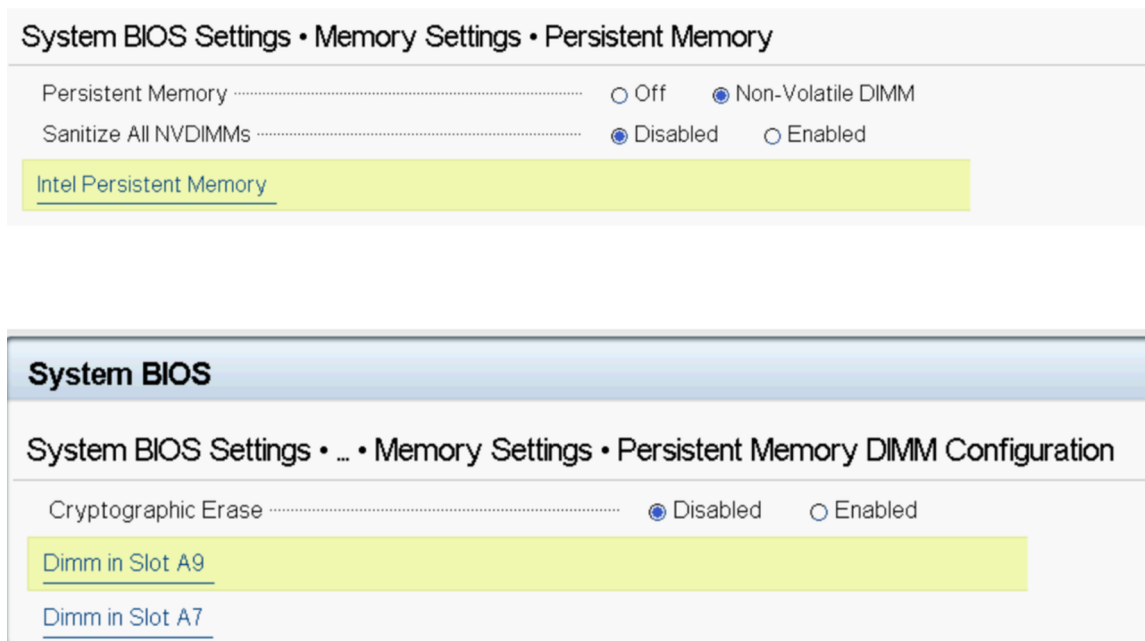


Figure 13. Effacement cryptographique

**REMARQUE :** Il n'est pas recommandé d'effacer une partie des modules DCPMM installés sur le système lorsqu'une zone d'entrelacement App Direct est configurée. Cette opération rend toutes les données de l'ensemble d'entrelacement non valides.

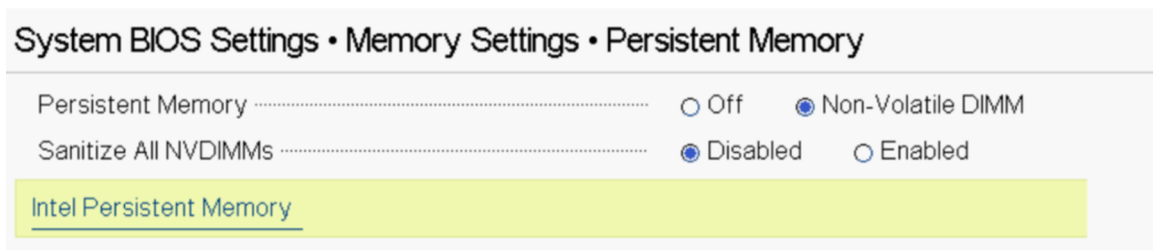
## Nettoyage

Le nettoyage des modules DCPMM est une opération longue qui s'exécute en parallèle sur toutes les mémoires persistantes sélectionnées.

Ce processus effectue d'abord un effacement cryptographique, puis écrit des zéros sur toutes les zones de mémoire persistante accessibles sur les modules DCPMM. Cette opération détruit également le contenu de l'objectif de mémoire existant.

La zone du module DCPMM où l'objectif est configuré est vide. Lors du prochain démarrage, la mémoire passe par défaut en mode Mémoire 100 %. Si le système n'a pas le bon ratio de mémoire entre les modules RDIMM/LRDIMM et DCPMM, une erreur indiquant que le ratio n'est pas optimisé peut se produire lors du démarrage suivant.

L'option de nettoyage est accessible depuis : **System BIOS Settings (Paramètres du BIOS du système) > Memory Settings (Paramètres de la mémoire) > Persistent Memory (Mémoire persistante)**.



**Figure 14. Nettoyage**

Le nettoyage peut prendre jusqu'à 15 minutes avec une configuration DIMM de 128 Go entièrement chargée, 30 minutes avec 256 Go et 1 heure avec 512 Go.

**REMARQUE :** Le nettoyage n'est pas pris en charge lorsque les modules DCPMM sont configurés en mode Mémoire. Lorsque l'opération de nettoyage est en cours d'exécution, une invite s'affiche dans le BIOS pour indiquer un écrasement (Overwrite). « Overwrite » est le nom de la deuxième commande du micrologiciel qui est exécutée. La première commande, qui est rapidement exécutée et ne s'affiche pas à l'écran, est l'effacement cryptographique (le nom de la commande du micrologiciel est « Secure Erase »).

# Modifications de la configuration DIMM

Les scénarios de migration DCPMM suivants sont pris en charge :

- Remplacement de la carte système en cas de défaillance

Tous les modules DIMM doivent être à nouveau remplis dans les mêmes logements. Le contenu des modules DCPMM et des données sera disponible pour l'accès à l'application client une fois que la carte aura été configurée comme la carte d'origine. La fonction de restauration du système restaure automatiquement la configuration du BIOS sur la carte de rechange, y compris la phrase de passe DCPMM, si elle est configurée.

- Remplacement d'un module DIMM défectueux

Dans le cas d'un module DCPMM défaillant, les données associées celui-ci sont perdues. La zone et l'ensemble d'entrelacement définis sur le module DCPMM défaillant doivent être recréés après son remplacement. L'utilisateur doit utiliser le menu de configuration du BIOS pour créer un nouvel objectif pour le module DCPMM concerné.

**REMARQUE :** Toutes les données de mémoire persistante restantes du module DCPMM Intel doivent être sauvegardées avant la création d'un objectif. Le processus de création d'un objectif supprime l'ensemble des espaces de nommage, des zones et des données stockées sur les modules DCPMM des processeurs sélectionnés. Si une phrase de passe de sécurité est activée, la nouvelle zone de mémoire persistante est protégée par la phrase de passe DCPMM du système.

**REMARQUE :** L'ajout et la suppression de modules DCPMM dans une configuration DCPMM existante ne sont **pas pris en charge** et ne sont pas validés. Il est recommandé aux clients de sauvegarder toutes les données des modules DCPMM sur un autre périphérique de stockage avant de modifier la configuration des modules DCPMM. Une fois que le serveur est reconfiguré avec la nouvelle configuration DCPMM, le client peut créer une configuration d'objectif et restaurer les données sur les modules DCPMM.

# Windows

Dell EMC prend en charge les modules DCPMM Intel avec Microsoft Windows 2019 en mode Mémoire et en mode App Direct.

**REMARQUE :** Veillez à appliquer les mises à jour mensuelles cumulatives de Windows.

## Sujets :

- [PMEM en mode App Direct](#)
- [Disque PMEM avec ensembles d'entrelacement](#)
- [PMEM en mode Mémoire](#)
- [Dépannage et surveillance des événements Windows](#)
- [Correctif d'erreur Windows](#)

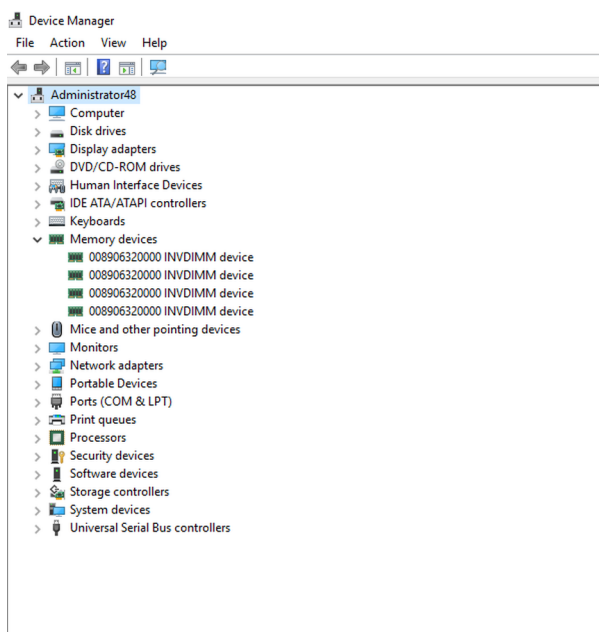
## PMEM en mode App Direct

En mode App Direct, Windows crée deux types d'objets d'appareil pour les modules DCPMM :

- Appareil INVDIMM physique
- Disque de mémoire persistante logique

Les disques de mémoire persistante logique sont créés après la création des espaces de nommage sur les disques physiques PMEM.

Lorsque le système démarre pour la première fois dans le système d'exploitation, les appareils PMEM sont énumérés en tant qu'appareils INVDIMM physiques sous les appareils de mémoire dans le gestionnaire de périphériques.



**Figure 15. Appareils de mémoire dans le gestionnaire de périphériques**

Une fois que les disques PMEM sont configurés sur PowerShell, les disques de mémoire persistante logique s'affichent dans le gestionnaire de périphériques.

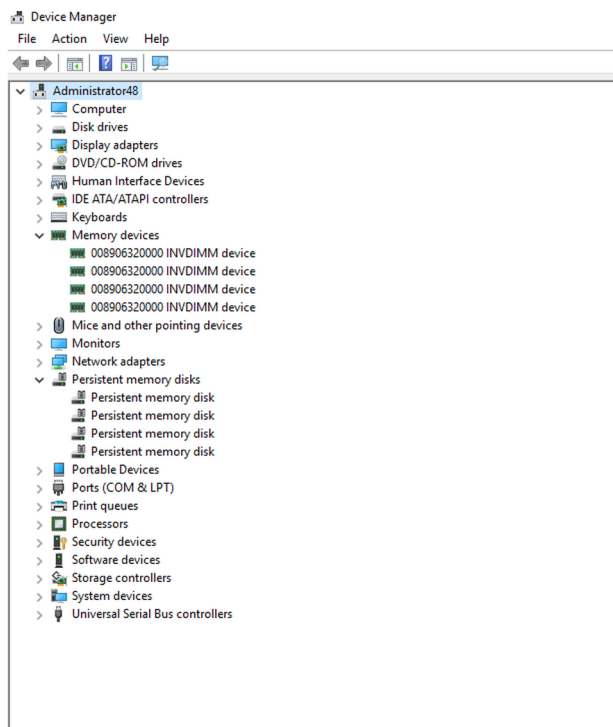


Figure 16. Appareils de mémoire dans le gestionnaire de périphériques

## Gestion des disques PMEM

Windows ne prend actuellement en charge qu'un seul espace de nommage par ensemble d'entrelacement (indépendamment du nombre d'appareils physiques dans l'ensemble d'entrelacement). Vous pouvez sélectionner l'option d'entrelacement des modules DCPMM lors de la création d'un objectif en suivant les indications relatives à la configuration des modes Mémoire et App Direct.

Des disques PMEM doivent être créés avec l'aide de la commande « New-Pmemdisk » en fournissant des ID de zone pertinents. Une fois que les disques PMEM sont configurés, les volumes PMEM peuvent être utilisés en tant que disques normaux.

Windows prend en charge les applets de commande PowerShell suivantes pour gérer la mémoire persistante :

- `Get-PmemDisk`
  - Renvoie un ou plusieurs disques de mémoire persistante logique.
  - L'objet renvoyé contient des informations sur la taille, le type d'atomicité, l'état d'intégrité et les appareils physiques sous-jacents.
- `Get-PmemPhysicalDevice`
  - Renvoie un ou plusieurs appareils de mémoire persistante physique (NVDIMM).
  - L'objet renvoyé contient des informations sur la taille, le circuit RFIC, l'emplacement de l'appareil et l'état d'intégrité/opérationnel.
- `New-PmemDisk`
  - Crée un nouveau disque à partir d'une zone inutilisée donnée.
  - Écrit les libellés pour créer l'espace de nommage, puis reconstruit les piles de gestion de la chaîne logistique pour exposer la nouvelle unité logique.
  - Paramètres facultatifs :
    - `FriendlyName` attribue un nom convivial au disque de mémoire persistante. La valeur par défaut est « PmemDisk<N> ».
    - `AtomicityType` permet de définir BTT. La valeur par défaut est « Aucun ».
- `Remove-PmemDisk`
  - Supprime le disque de mémoire persistante donné. Il accepte le résultat de `Get-PmemDisk`.
  - Supprime les libellés de l'espace de nommage, puis reconstruit les piles de gestion de la chaîne logistique pour supprimer l'unité logique.
  - Nécessite une confirmation de l'utilisateur, qui peut être supplantée avec `Force`.
- `Get-PmemUnusedRegion`
  - Renvoie les zones PMEM agrégées disponibles pour le provisionnement d'une unité logique.
  - L'objet renvoyé possède un ID de zone unique, une taille totale et une liste d'appareils physiques qui contribuent à la zone inutilisée.
- `Initialize-PmemPhysicalDevice`

- Écrit des zéros dans la zone de stockage des libellés, écrit de nouveaux blocs d'index de libellés, puis reconstruit les piles de gestion de la chaîne logistique afin de répercuter les modifications.
- Nécessite une confirmation de l'utilisateur, qui peut être supplantée avec `Force`.
- Cette applet de commande est conçue comme un mécanisme de récupération « par la force ». Elle n'est pas recommandée pour une utilisation normale.

## Liste des disques physiques PMEM et vérification de leur état d'intégrité

L'image suivante affiche les commandes permettant de lister tous les périphériques physiques PMEM et d'obtenir leur état d'intégrité. L'emplacement physique indique l'emplacement des modules DIMM sur la carte mère.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemPhysicalDevice
DeviceId DeviceType HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision Persistent memory size Volatile memory size
-----
1 00890632000 INVDIMM device Healthy (OK) A7 102005375 126 GB 0 GB
1001 00890632000 INVDIMM device Healthy (OK) B7 102005375 126 GB 0 GB
1011 00890632000 INVDIMM device Healthy (OK) B8 102005375 126 GB 0 GB
11 00890632000 INVDIMM device Healthy (OK) A8 102005375 126 GB 0 GB

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion
RegionId TotalSizeInBytes DeviceId
-----
1 135291469824 {1}
2 135291469824 {11}
4 135291469824 {1001}
5 135291469824 {1011}
```

Figure 17. Liste des disques physiques PMEM et de leur état d'intégrité

**REMARQUE :** Si l'état d'intégrité n'est pas Healthy (Bon) et que l'état opérationnel n'est pas OK, le problème doit être résolu avant de créer des espaces de nommage. Les clients peuvent exécuter ce scénario si les modules DCPMM ont été précédemment utilisés avec un autre système d'exploitation et ont été démarrés avec Windows sans nettoyage. Dans ce cas, cliquez avec le bouton droit de la souris et désinstallez tous les périphériques de mémoire et les disques de mémoire persistante dans le Gestionnaire de périphériques. Puis, recherchez les modifications matérielles sous Action dans le Gestionnaire de périphériques. Cela permet de résoudre les problèmes liés à la pile de pilotes.

## Création de disques PMEM

```
PS C:\Users\Administrator> New-PmemDisk -RegionId 1,2,4,5
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemDisk
DiskNumber Size HealthStatus AtomicityType CanBeRemoved PhysicalDeviceIds UnsafeShutdownCount
-----
4 126 GB Healthy None True {1} 4
5 126 GB Healthy None True {11} 2
6 126 GB Healthy None True {1001} 2
7 126 GB Healthy None True {1011} 2

PS C:\Users\Administrator> get-disk -FriendlyName "Persistent memory disk"
Number Friendly Name Serial Number HealthStatus OperationalStatus Total Size Partition Style
-----
4 Persistent memory disk 030180891a09c42a6cd24b47bc97e... Healthy Online 126 GB RAW
5 Persistent memory disk 0301808982ebc27b571edf4280762... Healthy Online 126 GB RAW
6 Persistent memory disk 03018089b305ff37f7de704e9a0f1... Healthy Online 126 GB RAW
7 Persistent memory disk 03018089c27158d1b96dc74d9640b... Healthy Online 126 GB RAW
```

Figure 18. Création de disques PMEM

## Retrait de disques PMEM

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemDisk | Remove-PmemDisk
This will remove the persistent memory disk(s) from the system and will result in data loss.
Remove the persistent memory disk(s)?
[Y] Yes [A] Yes to All [N] No [L] No to All [S] Suspend [?] Help (default is "Y"): Y
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.

This will remove the persistent memory disk(s) from the system and will result in data loss.
Remove the persistent memory disk(s)?
[Y] Yes [A] Yes to All [N] No [L] No to All [S] Suspend [?] Help (default is "Y"): A
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.
Removing the persistent memory disk. This may take a few moments.
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemDisk
C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion

RegionId TotalSizeInBytes DeviceId
-----
1 135291469824 {1}
2 135291469824 {11}
4 135291469824 {1001}
5 135291469824 {1011}

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemPhysicalDevice

DeviceId DeviceType HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision Persistent memory size Volatile memory size
-----
1 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} A7 102005375 126 GB 0 GB
1001 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} B7 102005375 126 GB 0 GB
1011 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} B8 102005375 126 GB 0 GB
11 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} A8 102005375 126 GB 0 GB
```

Figure 19. Retrait de disques PMEM

Windows 2019 ne prend pas en charge la création de volumes redondants sur les disques PMEM à l'aide du service de disque virtuel Windows.

Pour créer des volumes redondants, utilisez les espaces de stockage.

Pour plus d'informations sur les espace de stockage, consultez la page : <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/storage/storage-spaces/deploy-standalone-storage-spaces>.

## Disque PMEM avec ensembles d'entrelacement

Les ensembles d'entrelacement sont souvent créés pour que plusieurs périphériques de mémoire persistante puissent être affichés en tant que disque logique unique sur le serveur Windows. Dans le cas d'un disque PMEM avec un ensemble d'entrelacement, l'option « App Direct avec entrelacement » doit être sélectionnée lors de la configuration de l'objectif.

## Création de disques PMEM avec des ensembles d'entrelacement

Lorsque l'ensemble d'entrelacement est activé, le BIOS attribue un ID de zone unique pour les modules DCPMM connectés au même processeur.

```
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemPhysicalDevice

DeviceId DeviceType HealthStatus OperationalStatus PhysicalLocation FirmwareRevision Persistent memory size Volatile memory size
-----
1 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} A7 102005375 126 GB 0 GB
1001 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} B7 102005375 126 GB 0 GB
1011 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} B8 102005375 126 GB 0 GB
11 008906320000 INVDIMM device Healthy {Ok} A8 102005375 126 GB 0 GB

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion

RegionId TotalSizeInBytes DeviceId
-----
1 270582939648 {1, 11}
3 270582939648 {1001, 1011}
```

Figure 20. Création de disques PMEM avec des ensembles d'entrelacement

Dans l'exemple ci-dessus, deux ensembles entrelacés ont été créés, un ensemble entrelacé utilisant les logements A7 et A8, et une autre ensemble entrelacé utilisant B7 et B8.

Il est également possible de créer un disque PMEM en utilisant l'ID de zone.

```

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion | New-PmemDisk
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
Creating new persistent memory disk. This may take a few moments.
PS C:\Users\Administrator> Get-PmemDisk

```

DiskNumber	Size	HealthStatus	AtomicityType	CanBeRemoved	PhysicalDeviceIds	UnsafeShutdownCount
4	252 GB	Healthy	None	True	{1, 11}	6
5	252 GB	Healthy	None	True	{1001, 1011}	4

```

PS C:\Users\Administrator>

```

Figure 21. Création d'un disque PMEM à l'aide d'un ID de zone

## PMEM en mode Mémoire

Lorsqu'un module DCPMM Intel est configuré en mode Mémoire, le système d'exploitation le considère comme la mémoire système. La taille de la mémoire persistante est indiquée comme étant nulle et la taille de la mémoire volatile indique la taille totale du module DCPMM.

```

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemPhysicalDevice

```

DeviceId	DeviceType	HealthStatus	OperationalStatus	PhysicalLocation	FirmwareRevision	Persistent memory size	Volatile memory size
1	008906320000 INVDIMM device	Healthy	{Ok}	A7	102005375	0 GB	126 GB
1001	008906320000 INVDIMM device	Healthy	{Ok}	B7	102005375	0 GB	126 GB
1011	008906320000 INVDIMM device	Healthy	{Ok}	B8	102005375	0 GB	126 GB
11	008906320000 INVDIMM device	Healthy	{Ok}	A8	102005375	0 GB	126 GB

```

PS C:\Users\Administrator> Get-PmemUnusedRegion
PS C:\Users\Administrator>

```

Figure 22. PMEM en mode Mémoire

## Dépannage et surveillance des événements Windows

Si l'un des périphériques logiques ou l'un des périphériques physiques PMEM ne fonctionne pas correctement, nous vous recommandons de consulter les journaux d'événements Windows.

Pour les consulter, ouvrez Event Viewer (Observateur d'événements) et accédez à : **Applications and Services Logs (Journaux des applications et des services) > Microsoft > Windows**.

Le nom de tous les logs des pilotes de mémoire permanente commence par « PersistentMemory ».

Toutes les erreurs de runtime sont consignées dans le journal « Operational » (Opérationnel). Ce journal capture le fonctionnement total des périphériques physiques PMEM (NVDIMM) et des unités logiques PMEM (PMEMDisk).

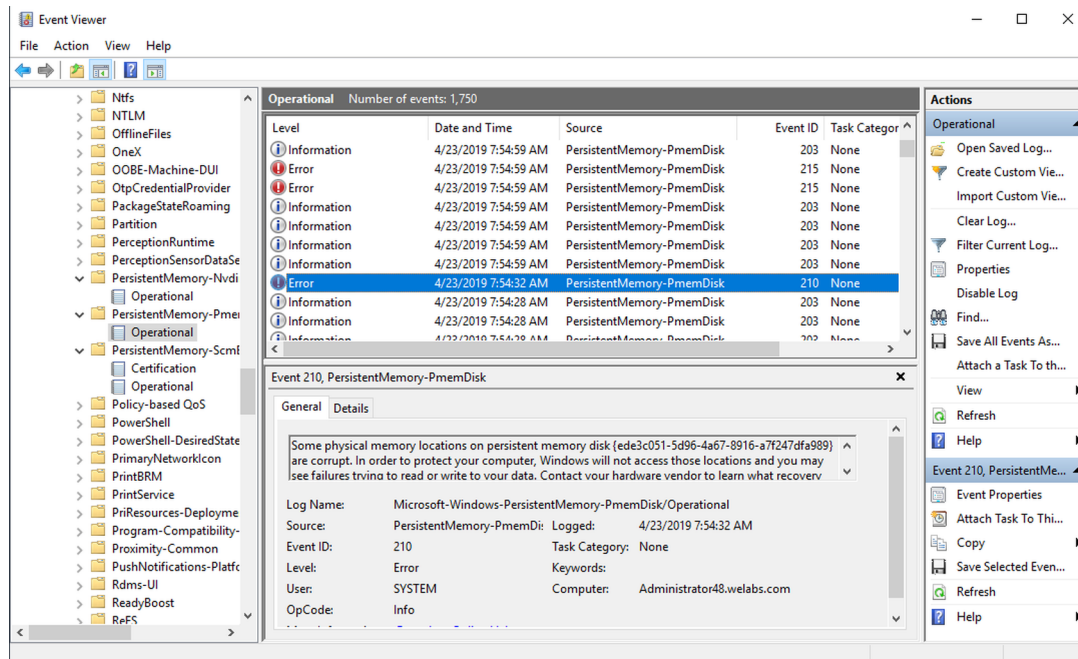


Figure 23. Dépannage et surveillance des événements Windows

## Correctif d'erreur Windows

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

- Lors de la création d'un espace de nommage dans Windows serveur 2019 (WS2019), le message enregistré suivant s'affiche "The driver for persistent memory disk encounters internal error". L'erreur est attendue et peut se produire au cours du test du périphérique de mémoire de classe de stockage (SCM). Cela signifie que l'espace de nommage est créé et on considère qu'il fonctionne comme prévu pour WS2019.

**Solution de contournement :** aucune.

**Sujets :**

- Identification et configuration d'un périphérique de mémoire persistante
- Utilitaire de gestion
- Correctifs d'erreurs Linux

## Identification et configuration d'un périphérique de mémoire persistante

### Recensement des périphériques DCPMM

Pour recenser tous les périphériques physiques du système, exécutez la commande :

```
ndctl list -DH
```

### Création d'un espace de nommage

La configuration des espaces de nommage détermine la capacité de mémoire que l'utilisateur souhaite exposer au système d'exploitation.

Pour configurer l'espace de nommage, exécutez la commande suivante :

```
ndctl create-namespace
```

Vous devez exécuter la commande suivante pour chaque zone créée lors de la création des objectifs pour le système :

```
ndctl create-namespace -r regionX
```

Après la création des espaces de nommage, tous les espaces de nommage sont affichés à l'aide de la commande suivante :

```
ndctl list -N
```

Pour corréler un espace de nommage à un appareil PMEM, utilisez la commande suivante :

```
lsblk
```

**REMARQUE :** Assurez-vous de supprimer tous les espaces de nommage avant de réaffecter les modules DCPMM. La réaffectation inclut la migration, la suppression et la reconfiguration de module DCPMM entre la mémoire et le mode App Direct

### Montage d'un système de fichiers sur le périphérique de l'espace de nommage

Une fois que les périphériques PMEM apparaissent dans le dossier « /dev », montez les systèmes de fichiers à l'aide des commandes suivantes :

```
mkfs.xfs -f /dev/pmemX
```

(X est un nombre naturel compris entre 0 et le nombre de périphériques PMEM logiques)

```
mkdir /mnt/pmemX
mount -o dax /dev/pmemX /mnt/pmemX
```

Pour écrire des données sur le périphérique, exécutez la commande suivante :

```
cd /mnt/pmemX
echo "Hello World" >>test.txt
```

Réinitialisez le système. Les données doivent persister après le cycle de marche/arrêt.

## Suppression des espaces de nommage


Vous pouvez supprimer un espace de nommage à l'aide de la commande NDCTL :

```
ndctl destroy-namespace <namespace>
```

<namespace> est le nom du périphérique namespaceX.Y, récupérable à l'aide de la commande suivante :

```
ndctl list -N
```

Pour supprimer tous les espaces de nommage du système, il se peut que vous deviez envoyer la commande plusieurs fois.

 **REMARQUE :** La reconfiguration de l'objectif ou de la zone depuis la configuration du BIOS entraîne la suppression automatique de tous les espaces de nommage du système.

## Utilitaire de gestion

Les distributions Linux utilisent des outils natifs ndctl pour gérer les périphériques non volatiles.

Pour obtenir la liste complète des commandes et de la syntaxe, reportez-vous à la ressource open source [pmem.io](https://pmem.io).

## Vérification de l'état d'intégrité des modules DCPMM

La commande NDCTL suivante affiche l'état d'intégrité de chaque module DCPMM installé sur le système :

```
ndctl list -DHl
```

Les informations sur l'intégrité incluent :

**Tableau 9. Informations sur l'intégrité**

Champs relatifs à l'intégrité	Commentaire
État d'intégrité global	Critique, non critique, OK
Température DIMM	En degrés Celsius
Pourcentage de la réserve/Pourcentage de durée de vie	En %
Limite de température configurée par l'utilisateur	Seuil d'alerte de température du contrôleur intelligent
Limite du niveau de réserve configurée par l'utilisateur	Seuil d'alerte du niveau de réserve intelligent
État d'arrêt	Corrompues ou Propres. Détermine si les données ont été nettoyées sur le domaine persistant au cours du cycle de marche/arrêt précédent.

# Correctifs d'erreurs Linux

1. Si une erreur non corrigeable se produit dans la zone de métadonnées précoce du module DCPMM, le système peut arrêter de répondre indéfiniment lors de l'amorçage dans Linux.

**Solution de contournement :** démarrez en entrant « `modprobe.blacklist=nd_pmem` » dans la ligne de commande du noyau pour mettre fin à l'erreur et permettre la poursuite du démarrage. Par la suite, attendez suffisamment de temps pour que la fonction Address Range Scrub nettoie la mémoire et identifie l'emplacement de l'adresse incorrecte afin qu'il soit mappé lors des futurs démarrages.

2. L'amorçage de Linux échoue en mode Emergency lorsque le module DCPMM est configuré pour être automatiquement monté au cours du démarrage dans `fstab`.

**Solution de contournement :** ajoutez « `x-systemd.device-timeout=0` » aux options de montage pour la partition PMEM dans `fstab`.

Par exemple : `/dev/pmem5 /mnt/somedir ext4 defaults, x-systemd.device-timeout=0,dax 0 2`

3. Le BIOS Dell ne prend pas en charge l'amorçage à partir du module DCPMM. Certaines distributions des systèmes d'exploitation Linux (Red Hat Enterprise Linux 7.6, Red Hat Enterprise Linux 8.0) prennent en charge cette fonctionnalité, mais pas le BIOS des systèmes Dell.

**Solution de contournement :** aucune.

## VMWare ESXi

Dell EMC prend en charge les modules DCPMM Intel à partir de vSphere 6.7 EP10 (version 13981272) et versions ultérieures. La prise en charge est disponible pour les modes Mémoire et App Direct des modules DCPMM Intel.

Les détails de l'inventaire de la mémoire persistante sont disponibles en tant que client hôte. Reportez-vous à **Managing Persistent Memory** dans **vSphere Single Host Management - VMware Host Client** qui décrit en détail les données de mémoire persistante présentées à l'utilisateur.

Les sections suivantes expliquent comment ESXi affiche les détails de la mémoire persistante dans différents modes de fonctionnement.

### Sujets :

- PMEM en mode App Direct
- PMEM en mode Mémoire
- État de l'intégrité PMEM
- Dépannage et maintenance de l'hyperviseur ESXi

## PMEM en mode App Direct

Connectez-vous au client hôte à l'aide des informations d'identification ESXi. Accédez à **Stockage > Mémoire permanente** pour afficher les modules de mémoire permanente, les ensembles d'entrelacements créés et les espaces de nommage créés sur ESXi.



Figure 24. Modules de mémoire permanente installés sur le système

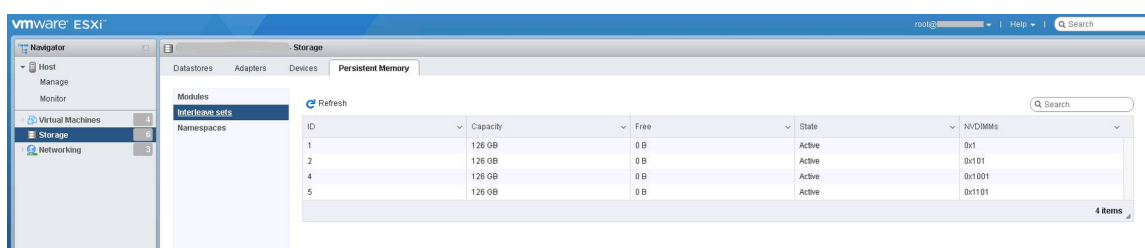


Figure 25. Nombre d'ensembles d'entrelacement créés sur le système

Sélectionnez **Entrelacé** lors de la création d'un objectif. Le nombre d'ensembles entrelacés affichés est égal au nombre de sockets de processeur dans le système. Contrairement à Linux, ESXi crée automatiquement des espaces de nommage sur les ensembles d'entrelacement visibles. Dell EMC ne prend pas en charge les objectifs App-Direct **Non imbriqués** avec ESXi.

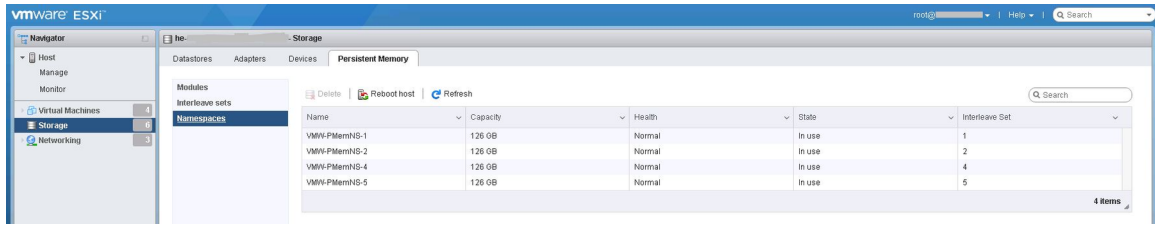


Figure 26. Espaces de nommage créés sur ESXi en dehors des ensembles d'entrelacement visibles

Une fois les espaces de nommage créés, ESXi crée automatiquement un magasin de données PMEM et le monte en tant que magasin de données accessible aux utilisateurs.



Figure 27. Magasin de données PMEM

## PMEM en mode Mémoire

Lorsqu'un module DCPMM Intel est configuré en mode Mémoire, ESXi le considère comme la mémoire système.

**REMARQUE :** Les détails de l'inventaire dans le client HTML vSphere ne sont pas disponibles si le module DCPMM Intel est réglé sur le mode Mémoire. Il n'existe aucun magasin de données créé en mode Mémoire, car ESXi crée en mode App Direct de module DCPMM Intel.

## État de l'intégrité PMEM

ESXi fournit plusieurs états d'intégrité d'un PMEM comme « Maintenance requise », « Toute perte de données » et « Normal ».

ESXi associe à l'intégrité des modules DCPMM spécifiques l'état « Maintenance requise », en cas de problème d'intégrité.



Figure 28. Avertissement d'intégrité PMEM

ESXi associe à l'intégrité des modules DCPMM spécifiques l'état « Toute perte de données », en cas d'erreur fatale.

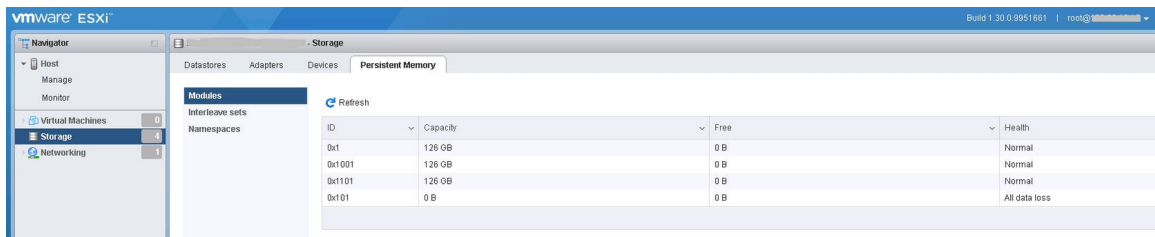


Figure 29. Erreur multibit PMEM

# Dépannage et maintenance de l'hyperviseur ESXi

**REMARQUE :** Consultez le journal `/var/log/vmkernel.log` pour voir si des erreurs ou des avertissements en lien avec la mémoire permanente ont été signalés. Les entrées du journal liées à la mémoire permanente portent la mention « NVD » et/ou « IntelNVDimm ».


- La configuration de modules DCPMM Intel en mode Mémoire indique une réduction de la mémoire système dans le BIOS du système.
  - Par exemple, pour une configuration système dotée de 4 modules DCPMM Intel de 128 Go configurés en mode Mémoire, la mémoire système est de 504 Go au lieu de 512 Go.
  - Cela permet de réserver de l'espace pour les métadonnées.
- Le magasin de données PMEM n'est pas monté automatiquement dans ESXi.
  - Consultez le journal `/var/log/vmkernel.log` et recherchez les erreurs liées à l'arrêt du compteur (« shut down counter ») pour la gestion des modules DIMM.
  - En cas d'erreur critique pour l'un des modules DCPMM Intel, le magasin de données n'est pas monté par ESXi.
- Le démarrage ESXi prend plus de temps lorsque les modules DCPMM Intel sont configurés en mode App-Direct **Sans entrelacement**. Dell EMC ne prend pas en charge les objectifs App-Direct **Non imbriqués** avec ESXi.
- Si des modules DCPMM contiennent une erreur critique, l'interface utilisateur du client hôte ESXi (client HTML) ne répond pas lorsque l'utilisateur accède à la section Persistent Memory (Mémoire permanente) sous Storage (Stockage.) Le serveur hôte ne répond pas lorsqu'il lit la plage d'adresses de la zone PMEM contenant l'erreur critique. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'article 70661 de la base de connaissances VMware : <https://kb.vmware.com/s/article/70661>.
- Dans ESXi, Windows en tant que système d'exploitation invité n'affiche pas le périphérique SCM (Storage-Class Memory) dans le Gestionnaire de périphériques pour les périphériques PMEM qui sont rattachés à la machine virtuelle (VM).

Le BIOS virtuel de la machine virtuelle masque le périphérique dans le Gestionnaire de périphériques. L'utilisateur peut utiliser les applets de commande PowerShell pour afficher les périphériques PMEM qui sont rattachés aux systèmes d'exploitation invités Windows qui s'exécutent sur ESXi.

- L'utilitaire « esxstop » dans ESXi expose des compteurs de performances factices lorsque les modules DCPMM sont configurés dans le système. Les compteurs peuvent être nommés « Cache hit », « Cache miss », « nBuffers », « Flush interval ». Ce sont des compteurs de performances factices auxquels aucune fonctionnalité n'est associée pour l'instant.
- ESXi affiche un plus grand nombre de nœuds NUMA sur les systèmes qui sont configurés avec des modules DCPMM en mode App Direct. Ce comportement est normal, car les nœuds NUMA sont créés pour des plages d'adresses volatiles et non volatiles. Les plages d'adresses non volatiles indiquent 0 Mo.
- ESXi consigne l'avertissement suivant dans le journal Vmkernel : « Unable to register PMEM filesystem for APD notifications » (Impossible d'enregistrer le système de fichiers PMEM pour les notifications APD). Cette entrée de journal peut être ignorée en toute sécurité, car le plug-in PSA (Pluggable Storage Architecture) APD (All Paths Down) n'est pas pris en charge pour les volumes de type PMEM. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'article 2145444 de la base de connaissances VMware : <https://kb.vmware.com/s/article/2145444>.
- Lorsque les objectifs de la mémoire permanente sont modifiés dans la séquence du mode AppDirect au mode Memory et vers le mode AppDirect, le datastore pMem ne se monte pas automatiquement dans ESXi. Cela se produit lorsque ESXi ne parvient pas à formater et monter les espaces de nommage quand le mode Appdirect est recréé. Pour résoudre cela, effectuez une opération de nettoyage avant de créer un nouvel objectif.

## Diagnostics du système

Les diagnostics du système dans Lifecycle Controller ne testent pas le module DCPMM Intel en mode App Direct afin d'éviter de détruire les données des clients.

 **REMARQUE :** Les diagnostics du système ne sont pas recommandés pour rechercher des défaillances du module DCPMM Intel en mode Mémoire, car les tests sont extrêmement longs.

# Mise à jour du micrologiciel

## Sujets :

- [Mise à jour du package DUP Dell](#)

## Mise à jour du package DUP Dell

Téléchargez le package DUP DCPMM à partir de [www.dell.com/support/drivers](http://www.dell.com/support/drivers).

**REMARQUE :** Assurez-vous que la version la plus récente du BIOS est installée avant d'appliquer le package DUP DCPMM.

- Démarrez dans le système d'exploitation et exécutez le package DUP.
  - Sur un système Windows, double-cliquez sur le fichier .exe du package DUP. Redémarrez le système pour que le package DUP soit automatiquement exécuté.
  - Sur un système Linux :
    - Accédez au dossier contenant le fichier bin du package DUP.
    - Autorisez la lecture et l'écriture au fichier bin (Chmod 777).
    - Exécutez le fichier bin (.!).
- Si les systèmes d'exploitation ne sont pas accessibles, connectez-vous à iDRAC. Accédez à **Maintenance > Mise à jour du système**, puis téléchargez et installez le fichier **.exe** téléchargé depuis le site de support Dell.

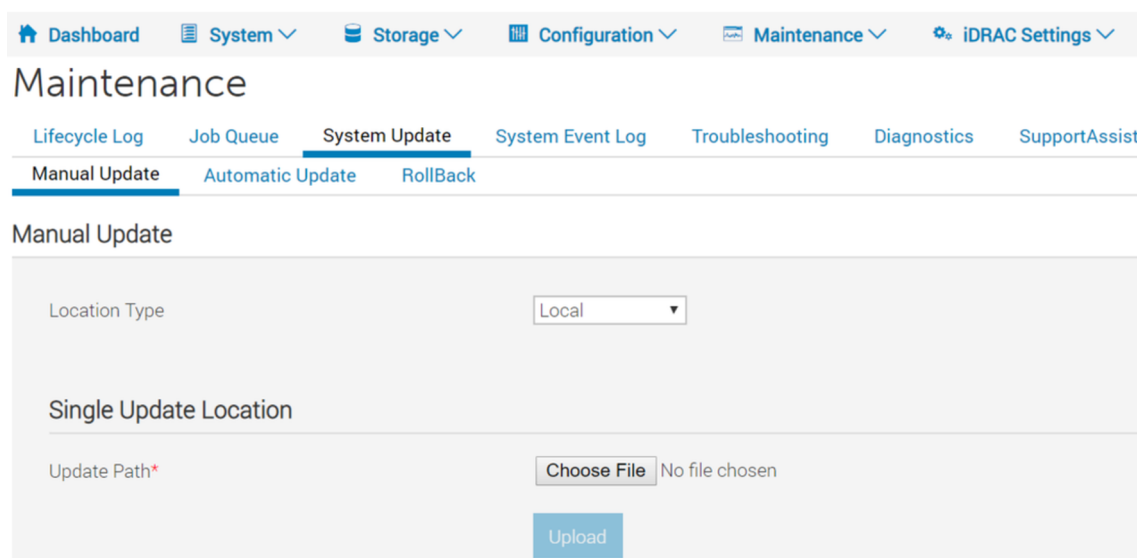


Figure 30. Mise à jour du système via le contrôleur iDRAC

- Le système redémarre automatiquement et met à jour le micrologiciel à l'aide de Lifecycle Controller. Plusieurs redémarrages ont lieu.
- Vous pouvez également mettre à jour le micrologiciel à l'aide de Lifecycle Controller :
  - Lancez Lifecycle Controller (LC) au cours du démarrage.
  - Exécutez « Firmware Update » (Mise à jour du micrologiciel) à partir de Lifecycle Controller.
  - Sélectionnez le serveur FTP ou le lecteur local qui héberge le package DUP téléchargé, puis lancez la mise à jour.
  - La mise à jour du package DUP est gérée par LC.

Pour plus d'informations sur la mise à jour du micrologiciel avec Lifecycle Controller, consultez la page : *Guide de l'utilisateur de Dell Lifecycle Controller* disponible à l'adresse <https://www.dell.com/idracmanuals>.