



# Ultraconnecté

Internet of Things évolutif et écosystèmes informatiques omniprésents



## Note de synthèse

De nos jours, une évolution technologique gagne du terrain puisqu'une innovation intensive connecte des milliards d'appareils à travers des systèmes informatiques intelligents et omniprésents. Ce phénomène est appelé Internet of Things ou IoT. La capacité d'un système à examiner les données générées à partir des processus associés et à utiliser ces observations pour suggérer des améliorations afin d'optimiser les activités constitue un élément important de l'IoT.

Les données générées par les éléments connectés de l'IoT fournissent des informations plus précises sur l'état opérationnel du système dans l'ensemble et permettent des commentaires plus fréquents sur tous les types de processus métiers, de processus d'automatisation et d'expériences des utilisateurs finaux. En retour, cela nous permet d'adapter les interactions à notre environnement pour avoir un meilleur alignement sur les objectifs de l'entreprise, refléter les préférences personnelles et améliorer ainsi l'expérience client. Ce papier analyse l'IoT et traite des moyens qui permettent aux organisations d'augmenter la portée et le volume de collecte de données, de comprendre la signification des données et de les utiliser pour créer des informations utilisables dans le but d'améliorer les activités et les processus.

Dans le domaine de l'IIoT, les analyses puissantes transforment les données massives en nouvelles informations et opportunités.

### Introduction

Les données constituent le matériau brut et la devise de l'Internet of Things. Les systèmes intelligents produisent et collectent de grandes quantités de données. Des analyses rigoureuses transforment ces données en de nouvelles informations, permettent de découvrir de nouvelles opportunités, de rechercher de nouvelles sources de revenus pour des produits existants et de développer de nouveaux processus pour une plus grande efficacité des opérations commerciales.

Pour l'étude de l'Internet of Things, cinq éléments fonctionnels d'un cycle de données logique deviennent apparents : l'acquisition, le transport, l'agrégation, l'analyse et l'action (voir l'image). Nous pouvons alors superposer la sécurité, la gouvernance et la gestion sur cet environnement évolutif afin de décrire les chemins vers les activités commerciales.

### Acquisition de données

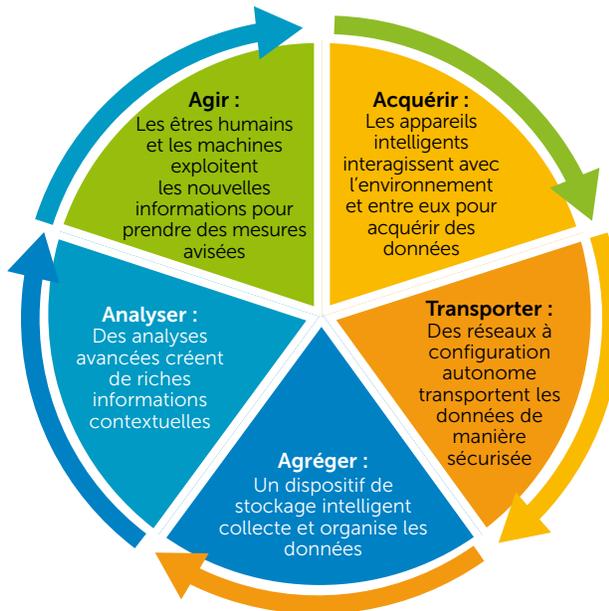
L'acquisition de données comprend le matériel (les appareils intelligents) qui capture les données provenant des interactions avec l'environnement, avec d'autres machines, avec des personnes ou d'autres objets vivants et les rend disponibles pour une transmission à travers un réseau. Les capteurs sont les extrémités nerveuses de l'Internet of Things et un ensemble

évolutif d'appareils collecte les données. Les appareils portés par les coureurs, embarqués dans les automobiles et dans les avions, installés sur des wagons et dans les mines, qui se déplacent dans les chaînes de montage, fixés sur les gratte-ciel et dans les boîtes d'aliments contribuent aux données d'observation des systèmes intelligents.

Les avancées techniques et la réduction des coûts de collecte limitent les contraintes liées à la fréquence, à l'ampleur des détails et au niveau de précision des données que les capteurs peuvent récupérer, ce qui élargit les environnements dans lesquels ils peuvent fonctionner et réduit les barrières économiques au déploiement de groupes de capteurs très denses. Le défi que présente un modèle IIoT consiste à évaluer suivant le contexte le type et la qualité des données, et de distinguer avec précision les données importantes pour les prises de décisions en interne et les données qui sont appropriées pour la transmission et la consolidation.

### Transport de données

Une fois les données provenant de divers capteurs collectées dans l'étape d'acquisition de données, un système intelligent doit alors les déplacer sur un réseau à des fins d'agrégation et d'analyse. Les réseaux câblés et sans fil sont essentiels pour connecter des sources de génération de données à l'écosystème IIoT plus étendu.



Cinq éléments du cycle de données de l'Internet of Things



Certains réseaux utilisent des protocoles non standard ou propriétaires, particulièrement dans des marchés verticaux pour lesquels la sécurité et la facilité de gestion sont prioritaires.

Les réseaux sans fil Wi-Fi, la technologie Bluetooth et les dispositifs cellulaires haut débit vont jouer un rôle important en tant que standards ouverts établis dans les protocoles réseau mobile. Wi-Fi est un protocole de réseau local sans fil bien défini et une norme pour les plateformes informatiques mobiles. Wi-Fi et Bluetooth sont également des fonctionnalités standard efficaces pour les smartphones et les tablettes et sont utilisées partout dans le monde pour maintenir les smartphones, tablettes, PC et systèmes de divertissement à domicile connectés à Internet.

### Agrégation de données

Une solution d'agrégation de données dépend du support réseau pour collecter des données à partir des sources et fournir des données de sortie agrégées aux consommateurs désignés. Les données sont notamment utilisées par des bases de données, des services sur site, des services d'analyse, des autobus de service d'entreprise, des services de Cloud tiers et des référentiels similaires. L'optimisation de l'utilitaire de la ressource de données requiert une solution qui dispose de capacités hautement adaptatives de transformation et d'intégration de données.

Des systèmes intelligents génèrent et utilisent des données en permanence. Il est donc important de comprendre quelles sont les données requises à un moment donné pour satisfaire aux besoins opérationnels. L'exemple ci-après illustre ce point (voir figure). Les hôpitaux modernes utilisent,

entre autres, de plus en plus de machines, de lits ou d'installations connectés au réseau. Chaque niveau d'activité hospitalière nécessite des données, des fréquences, des historiques et des durées de réponse divers. Une agrégation de données et des fonctions d'analyse efficaces sont normalement destinées à traiter avec précision les données appropriées suivant le contexte pour fournir des résultats utiles.

### Analyse

Les analyses Big Data et en temps réel présentent un véritable avantage concurrentiel et constituent une importante source de génération de revenus dans les solutions IoT. Dans cet environnement aussi riche en données, une analyse efficace dépend de la capacité du système à absorber, traiter et exploiter des volumes souvent constants et importants de données sources. Une action efficace dépend du type d'activité, mais les organisations qui réussissent mettent en application ce qu'elles ont appris des analyses pour aboutir à des prises de décisions plus avisées, améliorer les produits ou les services et optimiser les activités de l'entreprise.

Les fonctions d'analyse d'un système IoT doivent permettre une collecte automatique des données sources, leur évaluation et la prise d'une décision suivant des modèles prédictifs standard. Par ailleurs, il est essentiel que le système assimile les retours des résultats au fil du temps afin de pouvoir mettre à jour ces modèles au fur et à mesure que les modèles d'utilisation et les données évoluent. Enfin, le système doit faciliter les interventions manuelles dans des processus à risque élevé pour lesquels une automatisation complète n'est pas appropriée.

Il est important de comprendre quelles sont les données requises à un moment donné pour satisfaire aux besoins opérationnels.

	Salle d'hôpital	Activités hospitalières	Réseaux dans les hôpitaux
Type de données concerné	Télémétrie de surveillance de patient	Maintenance des machines, inventaire des ressources	Dossiers médicaux électroniques, statistiques de données de patient
Déploiement de capteurs	> 50 capteurs	> 100 000 capteurs	Des millions de capteurs
Fréquence de données	50 millisecondes	30 secondes	Quotidiennement

Exigences d'agrégation de données dans un environnement hospitalier



Les systèmes peuvent assimiler des données provenant de l'environnement et améliorer leurs propres performances.

### Action

Des informations plus détaillées qui permettent de prendre des décisions plus justes et plus rapidement constituent la motivation fondamentale pour le déploiement de technologies IoT. Les secteurs aussi divers que les soins de santé, l'exploitation minière, les utilitaires et l'agriculture reconnaissent le potentiel d'amélioration des produits et des services, de réduction des coûts et d'optimisation de la gestion des processus par l'enrichissement des données spécifiques à des activités. Ces données sont collectées à partir d'appareils intelligents à l'aide de données contextuelles provenant de l'environnement pour identifier et prévoir des modèles qui aboutissent à des résultats spécifiques, par exemple une défaillance de composant.

Les informations et les analyses destinées à optimiser les décisions rapides et axées sur les données sont à la base d'actions plus complexes initiées par le système dans l'optimisation des processus et l'automatisation des activités. Les systèmes peuvent assimiler des données provenant de l'environnement et apprennent à améliorer leurs propres performances. Des systèmes autonomes tels que les systèmes de réduction de collisions d'automobiles, des véhicules avec pilotage automatique et des véhicules aériens sans équipage demandent des entrées de capteur volumineuses, des

analyses de données en temps réel et multidimensionnelles, ainsi que des prises de décisions localisées à chaque seconde des activités.

Les nouveaux outils de l'IoT peuvent rapidement combiner une analyse approfondie et impartiale des informations pour suggérer de meilleures décisions basées sur les machines et prises par des hommes. Le potentiel en termes d'amélioration de la quantité et de la qualité dans un large spectre d'efforts est la puissance réelle et la promesse de systèmes intelligents et de l'Internet of Things.

### Sécurité, confidentialité et facilité de gestion

Les questions de politique concernant la sécurité, la garde et l'accès relatifs aux données occupent une place prépondérante dans l'IoT. Les aspects clés de la sécurité de l'IoT sont similaires à l'informatique traditionnelle :

**Authentification** : les données proviennent-elles d'un capteur valide ? L'usurpation peut constituer un problème majeur dans l'IoT au même titre que l'usurpation inversée : de quelle manière un capteur peut-il s'assurer que les données qu'il reçoit proviennent d'une source valide ? L'envoi d'instructions usurpées vers des capteurs peut causer énormément de dégâts.



**Autorisation** : étant donné que la complexité de l'IoT augmente, un seul capteur va sûrement envoyer des données vers plusieurs consommateurs. Les systèmes doivent permettre un renforcement des politiques d'autorisation pour garantir un envoi d'un capteur uniquement vers les cibles autorisées. À l'inverse, les instructions envoyées à un capteur doivent garantir à l'appareil récepteur que l'expéditeur est autorisé à envoyer les instructions.

**Protection des données** : la protection des données en transition et au repos est essentielle. La sécurité physique des capteurs n'est pas toujours possible, et les capteurs doivent donc permettre un chiffrement des données qu'ils collectent, dans le cas où une personne parvient à y accéder physiquement (en le volant). Le chiffrement lors de la transition est également essentiel, mais certains capteurs ne sont pas extensibles pour permettre l'ajout d'un code personnalisé afin de renforcer la sécurité. Les protocoles réseau doivent inclure le chiffrement, en particulier les protocoles de technologies sans fil.

En principe, les exigences en termes de gestion sont comparables à celles de l'informatique traditionnelle, mais avec le défi d'exécuter des fonctions de gestion sur des capteurs à distance. Les aspects de gestion comprennent :

**Gestion des actifs** : la découverte au niveau de capteurs va poser des problèmes d'une plus grande ampleur que pour l'informatique traditionnelle. Les cycles de vie des appareils vont énormément varier, des capteurs embarqués qui durent 10 ans et plus aux capteurs à jeter qui durent quelques semaines. L'énorme quantité de capteurs va exclure une gestion manuelle des actifs.

**Gestion de configuration** : la gestion de capteurs de l'IoT doit être une fraction de celle requise pour un appareil informatique d'utilisateur final, mais encore une fois, un nombre trop important de ces capteurs crée des tâches impressionnantes, rendues compliquées par un manque de normes à court terme.

**Gestion des performances et de la disponibilité** : la surveillance de la disponibilité des capteurs est étroitement liée à la gestion des actifs et est essentielle pour garantir une continuité de couverture à travers les points de terminaison. La gestion des performances représente un

### Parfaits exemples d'IoT

Les actifs informatiques Dell existants correspondent à bien des égards aux utilisations de système informatique répandues. Pour s'adapter aux volumes de données anticipés, aux nombreux appareils et aux conditions de fonctionnement variées dans ce nouveau domaine, Dell continue de faire évoluer et d'étendre les capacités de ses ressources.

### Les prestataires de télémédecine obtiennent une présence internationale en un seul jour

**Besoins professionnels** : le prestataire de télémédecine Health Net Connect recherchait un partenaire mondial travaillant dans la technologie avec une longue expérience de l'IoT appliqué aux soins de santé afin de l'aider à faire évoluer rapidement ses systèmes et répondre à l'explosion de la demande.

**Solution** : solution globale OEM Dell avec services gérés de support et de mise en œuvre.

#### Avantages :

- Présence internationale obtenue pratiquement en un jour
- Capacité accrue de satisfaction des demandes de clients importants
- Délai de mise sur le marché réduit de plusieurs mois, voire de plusieurs années

### Les technologies Cloud au service de l'élevage laitier en Inde

**Besoins professionnels** : l'exploitation laitière Chitale Dairy voulait un réseau haut débit hautement disponible capable de supporter une croissance massive des opérations et l'automatisation de son processus de production du lait.

**Solution** : plateforme virtualisée Dell et infrastructure mise à niveau.

#### Avantages :

- Recherche et développement innovants actionnés par des données capturées à chaque niveau
- Production de lait efficace au travers de la virtualisation du réseau
- Gestion des animaux qui s'améliore avec l'optimisation de l'accès aux informations

La sécurité physique des capteurs n'est pas toujours possible et les capteurs doivent donc permettre un chiffrement des données qu'ils collectent.

problème mineur au niveau de chaque capteur, mais a des impacts considérables pour le transport en amont, l'agrégation et les éléments d'analyse d'une solution. Le volume de données en déplacement à travers l'IoT pousse les limites au-delà de l'expérience de gestion de l'informatique traditionnelle.

### L'opinion de Dell

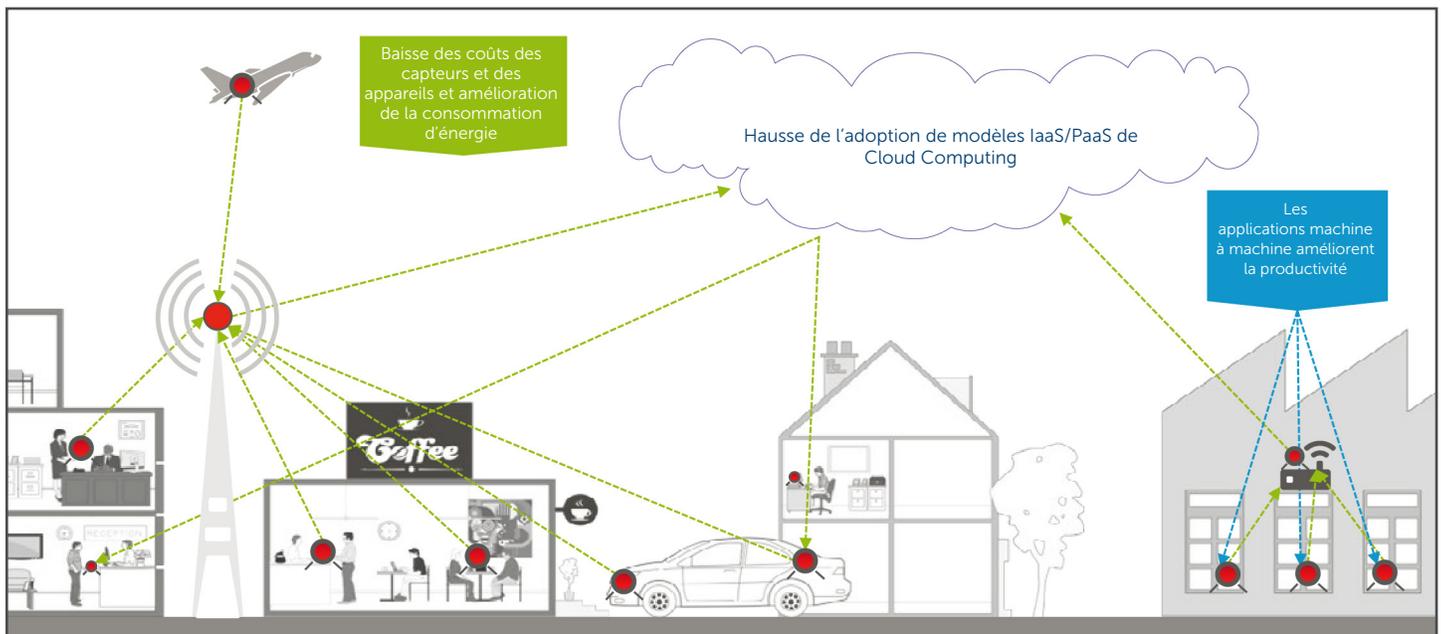
Dell pense que l'Internet of Things se trouve à un point de basculement où l'innovation et la baisse des coûts permettent aux organisations de commencer à préparer le futur dès maintenant (voir figure). L'Internet of Things est une évolution naturelle dans l'utilisation de la convergence de la technologie pour permettre d'augmenter le nombre des appareils et des éléments connectés à Internet. Il s'agit de collections d'objets, chacune intégrant des capteurs embarqués ou des actionneurs et permettant une communication machine à machine (M2M) sur Internet de manière individuelle ou en tant que systèmes. L'IoT est basé sur des éléments clés tels que des ordinateurs, des réseaux, des capteurs, des logiciels de stockage ou d'application. Ce sont les avancées dans ces éléments, ainsi que les nouvelles technologies qui les rassemblent, qui ont ouvert la porte vers de nouvelles utilisations et capacités.

Les coûts des capteurs, des systèmes embarqués et des appareils continuent

à baisser en raison de l'innovation, des pressions concurrentielles, de l'expansion des marchés mondiaux et des économies d'échelle. Pour ces raisons, l'utilisation de capteurs devrait croître considérablement pendant les six prochaines années. Il existe un plus grand éventail de protocoles de connectivité étant donné que plusieurs technologies sans fil basées sur des standards apportent des options de connectivité sans fil à faible coût. En outre, de nouveaux protocoles permettent la connexion de milliers de milliards d'objets physiques à Internet. Par ailleurs, l'omniprésence d'appareils mobiles est également à prendre en compte. Un milliard d'abonnés mobiles sont apparus ces dernières années, ce qui a donné naissance à l'opportunité de se connecter à plus de gens qu'auparavant, de collecter des informations qu'ils envoient ou de communiquer avec eux.

L'augmentation de l'informatique dans le Cloud signifie que votre infrastructure informatique peut évoluer aussi rapidement que vos données au fur et à mesure que de nouvelles sources de données sont ajoutées à votre réseau. Des performances élevées et le Cloud Computing, associés à de nouveaux outils puissants pour l'analyse de données, créent de nouvelles manières d'utiliser et de monétiser le volume élevé de données pouvant être collectées. Les avancées dans les technologies familières, associées aux nouveaux logiciels et aux

L'augmentation du Cloud Computing signifie que votre infrastructure informatique peut évoluer aussi rapidement que les données.



Facteurs qui placent l'IoT à un point de basculement



nouvelles applications, fournissent les modules fondamentaux pour réaliser les promesses de l'Internet of Things. Vous possédez déjà une partie de ces technologies, ce qui vous permet de mieux vous préparer pour les initiatives IoT que vous ne le pensez.

Dell compte parmi les quelques fournisseurs de technologies de l'information de niveau 1 ayant des actifs dans chacune des catégories stratégiques d'une solution IoT, notamment la sécurité, l'acquisition de données, le transport, l'agrégation, les analyses et les services de déploiement. Nous proposons les pointeurs ci-après pour les clients qui envisagent d'opter pour l'IoT.

### Clarté dès le départ

Dell recommande aux clients d'identifier des cas d'utilisation réalistes, de développer des partenariats avec l'équipe informatique et l'entreprise pour exploiter l'expertise à l'échelle de l'organisation et d'élaborer des plans stratégiques basés sur des résultats qui démarrent à petite échelle et qui se développent suivant la réussite réelle.

- Clarifiez les résultats commerciaux et le retour sur investissement
- Tirez avantage de l'expertise de l'équipe informatique et de l'entreprise
- Commencez avec ce que vous avez.

### Conception adaptée à vos besoins particuliers

Notre approche ouverte aide à garantir que votre solution IoT répond à vos besoins uniques sans imposer notre vue, fournit des analyses solides pour une action axée sur les insights et vous permet d'évoluer depuis le projet pilote jusqu'à la production rapidement et de manière économique.

- Définissez vos exigences
- Libérez tout le potentiel des analyses
- Faites évoluer vos performances

### Sécurisation de tous les appareils

Les solutions Dell Connected Security de bout en bout assurent la sécurité et la confidentialité de vos données depuis les points de terminaison vers votre datacenter en passant par le Cloud et garantissent le respect de toutes les exigences légales qui évoluent constamment.

- Assurez la sécurité depuis les appareils vers le datacenter en passant par le Cloud
- Protégez les données partout
- Sécurisez les données pour respecter les exigences de conformité

En adoptant une approche pratique axée sur les résultats et en tirant profit des investissements technologiques que vous avez déjà réalisés, Dell peut vous aider à exploiter le potentiel de l'Internet of Things dès aujourd'hui. Apportez vos idées sur les manières avec lesquels l'IoT peut ajouter de la valeur à votre organisation et à vos clients et nous ferons le nécessaire pour faire de ces idées une réalité.

### Informations complémentaires

Pour découvrir les capacités IoT Dell et comment nos solutions peuvent aider votre organisation, contactez votre ingénieur commercial Dell ou visitez : [Dell.com/oem](http://Dell.com/oem)

Certaines organisations possèdent déjà certains des composants de base et sont plus préparées pour l'IoT qu'elles ne le pensent.

© 2014 Dell, Inc. TOUS DROITS RÉSERVÉS. Ce document contient des informations propriétaires protégées par des droits d'auteur. Le présent document ne peut en aucun cas être reproduit ni transmis sous quelque forme que ce soit, ou par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, notamment par photocopie et par enregistrement), à quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite de Dell Inc. (« Dell »).

Dell, Dell Software, le logo et les produits Dell Software, tels qu'ils sont identifiés dans ce document, sont des marques déposées de Dell, Inc. aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Toutes les autres marques et marques déposées sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.

Les informations contenues dans ce document sont fournies en relation avec les produits Dell. Aucune licence, expresse ou implicite, par préclusion ou autre, sur tout droit de propriété intellectuelle n'est accordée par ce document ou en relation avec la vente de produits Dell.

SAUF STIPULATION EXPRESSE DANS LES CONDITIONS GÉNÉRALES DELL MENTIONNÉES DANS LE CONTRAT DE LICENCE DE CE PRODUIT, DELL N'ASSUME AUCUNE RESPONSABILITÉ QUELLE QU'ELLE SOIT ET N'ACCORDE AUCUNE GARANTIE EXPRESSE, IMPLICITE OU LÉGALE QUANT À SES PRODUITS, NOTAMMENT, MAIS SANS S'Y LIMITER, LA GARANTIE IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE, D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER ET D'ABSENCE DE CONTREFAÇON. LA SOCIÉTÉ DELL NE PEUT EN AUCUN CAS ÊTRE TENUE RESPONSABLE DE DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, CONSÉCUTIFS, PUNITIFS, SPÉCIAUX OU FORTUITS (NOTAMMENT, MAIS SANS S'Y LIMITER, CEUX DÉCOULANT D'UNE PERTE DE BÉNÉFICES, D'UNE INTERRUPTION D'ACTIVITÉ OU D'UNE PERTE D'INFORMATIONS) ATTRIBUABLES À L'UTILISATION OU À L'IMPOSSIBILITÉ D'UTILISER LE PRÉSENT DOCUMENT, MÊME SI DELL A ÉTÉ AVERTIE DE L'ÉVENTUALITÉ DE TELS DOMMAGES. Dell ne se soumet à aucune déclaration ou garantie quant à l'exactitude ou l'exhaustivité du contenu du présent document et se réserve le droit de modifier les spécifications et les descriptions de produits à tout moment et sans préavis. Dell ne s'engage pas à mettre à jour les informations contenues dans le présent document.

## À propos de Dell Software

Dell Software aide ses clients à mieux exploiter le potentiel des technologies en leur proposant des solutions extensibles, économiques et faciles à utiliser qui simplifient l'informatique et réduisent les risques. Dell Software articule son action autour de cinq besoins clients : gestion des datacenters et du Cloud, gestion des informations, gestion des salariés mobiles, sécurité et protection des données. Associés au matériel et aux services Dell, ces logiciels offrent des niveaux d'efficacité et de productivité inégalés pour accélérer l'obtention de résultats. [www.dellsoftware.com](http://www.dellsoftware.com)

En cas de questions sur l'utilisation de ce document, nous vous invitons à contacter :

### Dell Software

5 Polaris Way

Aliso Viejo, CA 92656

[www.dellsoftware.com](http://www.dellsoftware.com)

Veuillez vous rendre sur notre site Web pour obtenir nos coordonnées à l'échelle locale et internationale.

