

PureFlex System

Planification du système

IBM

PureFlex System

Planification du système



Important

Avant d'utiliser le présent document et le produit associé, prenez connaissance des informations figurant dans les sections «Consignes de sécurité», à la page ix et «Remarques», à la page 53, ainsi que dans les documents comportant les consignes de sécurité et de protection de l'environnement fournis avec votre système.

LE PRESENT DOCUMENT EST LIVRE EN L'ETAT SANS AUCUNE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE. IBM DECLINE NOTAMMENT TOUTE RESPONSABILITE RELATIVE A CES INFORMATIONS EN CAS DE CONTREFACON AINSI QU'EN CAS DE DEFAUT D'APTITUDE A L'EXECUTION D'UN TRAVAIL DONNE.

Ce document est mis à jour périodiquement. Chaque nouvelle édition inclut les mises à jour. Les informations qui y sont fournies sont susceptibles d'être modifiées avant que les produits décrits ne deviennent eux-mêmes disponibles. En outre, il peut contenir des informations ou des références concernant certains produits, logiciels ou services non annoncés dans ce pays. Cela ne signifie cependant pas qu'ils y seront annoncés.

Pour plus de détails, pour toute demande d'ordre technique, ou pour obtenir des exemplaires de documents IBM, référez-vous aux documents d'annonce disponibles dans votre pays, ou adressez-vous à votre partenaire commercial.

Vous pouvez également consulter les serveurs Internet suivants :

- <http://www.fr.ibm.com> (serveur IBM en France)
- <http://www.can.ibm.com> (serveur IBM au Canada)
- <http://www.ibm.com> (serveur IBM aux Etats-Unis)

*Compagnie IBM France
Direction Qualité
17, avenue de l'Europe
92275 Bois-Colombes Cedex*

Cette édition s'applique à IBM PureFlex System et à toutes les éditions et modifications ultérieures, sauf indication contraire dans les nouvelles éditions.

© Copyright IBM Corporation 2012, 2013.

Table des matières

Avis aux lecteurs canadiens v

Consignes de sécurité ix

Préparation du site et planification

physique 1

Choix du site 1

Accès 1

Electricité statique et résistance du sol 2

Espace requis 4

Structure du sol et charge au sol 4

Aménagement de la salle d'ordinateurs 4

Chocs et vibrations 7

Acoustique 9

Compatibilité électromagnétique 10

Emplacement de la salle d'ordinateurs 12

Protection lors du stockage des supports et des données 13

Informations générales sur l'alimentation 14

 Qualité de l'installation électrique 15

 Restrictions en matière de tension et de fréquences 20

 Intensité du courant 20

 Source d'alimentation électrique 21

 Configurations pour installation avec double alimentation 22

 Installation avec double alimentation - tableau de distribution et commutateur de secours 22

 Installation avec double alimentation - tableau de distribution de secours 23

 Tableau de distribution unique - deux disjoncteurs 24

 Identification des besoins en matière de climatisation 25

 Instructions générales pour les centres de données 25

 Critères environnementaux 31

Spécifications du système 37

 Spécifications d'unité d'alimentation et de cordon d'alimentation 40

Planification de l'alimentation 43

Planification de l'utilisation des navigateurs Web 45

Planification de Java. 47

Planification de la disponibilité des ports 49

Planification de la configuration du stockage et du réseau 51

Remarques 53

 Marques 54

 Bruits radioélectriques 54

 Remarques sur la classe A 54

 Remarques sur la classe B 58

 Dispositions 61

Avis aux lecteurs canadiens

Le présent document a été traduit en France. Voici les principales différences et particularités dont vous devez tenir compte.

Illustrations

Les illustrations sont fournies à titre d'exemple. Certaines peuvent contenir des données propres à la France.

Terminologie

La terminologie des titres IBM peut différer d'un pays à l'autre. Reportez-vous au tableau ci-dessous, au besoin.

IBM France	IBM Canada
ingénieur commercial	représentant
agence commerciale	succursale
ingénieur technico-commercial	informaticien
inspecteur	technicien du matériel

Claviers

Les lettres sont disposées différemment : le clavier français est de type AZERTY, et le clavier français-canadien, de type QWERTY.








OS/2 - Paramètres canadiens

Au Canada, on utilise :

- les pages de codes 850 (multilingue) et 863 (français-canadien),
- le code pays 002,
- le code clavier CF.

Nomenclature

Les touches présentées dans le tableau d'équivalence suivant sont libellées différemment selon qu'il s'agit du clavier de la France, du clavier du Canada ou du clavier des États-Unis. Reportez-vous à ce tableau pour faire correspondre les touches françaises figurant dans le présent document aux touches de votre clavier.

France	Canada	Etats-Unis
 (Pos1)		Home
Fin	Fin	End
 (PgAr)		PgUp
 (PgAv)		PgDn
Inser	Inser	Ins
Suppr	Suppr	Del
Echap	Echap	Esc
Attn	Intrp	Break
Impr écran	ImpEc	PrtSc
Verr num	Num	Num Lock
Arrêt défil	Défil	Scroll Lock
 (Verr maj)	FixMaj	Caps Lock
AltGr	AltCar	Alt (à droite)

Recommandations à l'utilisateur

Ce matériel utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence. Il risque de parasiter les communications radio et télévision s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du constructeur (instructions d'utilisation, manuels de référence et manuels d'entretien).

Si cet équipement provoque des interférences dans les communications radio ou télévision, mettez-le hors tension puis sous tension pour vous en assurer. Il est possible de corriger cet état de fait par une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter l'antenne réceptrice ;
- Déplacer l'équipement par rapport au récepteur ;
- Éloigner l'équipement du récepteur ;
- Brancher l'équipement sur une prise différente de celle du récepteur pour que ces unités fonctionnent sur des circuits distincts ;
- S'assurer que les vis de fixation des cartes et des connecteurs ainsi que les fils de masse sont bien serrés ;
- Vérifier la mise en place des obturateurs sur les connecteurs libres.

Si vous utilisez des périphériques non IBM avec cet équipement, nous vous recommandons d'utiliser des câbles blindés mis à la terre, à travers des filtres si nécessaire.

En cas de besoin, adressez-vous à votre détaillant.

Le fabricant n'est pas responsable des interférences radio ou télévision qui pourraient se produire si des modifications non autorisées ont été effectuées sur l'équipement.

L'obligation de corriger de telles interférences incombe à l'utilisateur.

Au besoin, l'utilisateur devrait consulter le détaillant ou un technicien qualifié pour obtenir de plus amples renseignements.

Brevets

Il est possible qu'IBM détienne des brevets ou qu'elle ait déposé des demandes de brevets portant sur certains sujets abordés dans ce document. Le fait qu'IBM vous fournisse le présent document ne signifie pas qu'elle vous accorde un permis d'utilisation de ces brevets. Vous pouvez envoyer, par écrit, vos demandes de renseignements relatives aux permis d'utilisation au directeur général des relations commerciales d'IBM, 3600 Steeles Avenue East, Markham, Ontario, L3R 9Z7.

Assistance téléphonique

Si vous avez besoin d'assistance ou si vous voulez commander du matériel, des logiciels et des publications IBM, contactez IBM direct au 1 800 465-1234.

Consignes de sécurité

Différents types de consignes de sécurité apparaissent tout au long de ce guide :

- **DANGER** - Consignes attirant votre attention sur un risque de blessures graves, voire mortelles.
- **ATTENTION** - Consignes attirant votre attention sur un risque de blessures graves, en raison de certaines circonstances réunies.
- **Avertissement** - Consignes attirant votre attention sur un risque de dommages sur un programme, une unité, un système ou des données.

Consignes de sécurité relatives au commerce international

Plusieurs pays nécessitent la présentation des consignes de sécurité indiquées dans les publications du produit dans leur langue nationale. Si votre pays en fait partie, une documentation contenant des consignes de sécurité est incluse dans l'ensemble des publications (par exemple, dans la documentation au format papier, sur DVD ou intégré au produit) livré avec le produit. La documentation contient les consignes de sécurité dans votre langue en faisant référence à la source en anglais (Etats-Unis). Avant d'utiliser une publication en version originale anglaise pour installer, faire fonctionner ou dépanner ce produit, vous devez vous familiariser avec les consignes de sécurité figurant dans cette documentation. Vous devez également consulter cette documentation chaque fois que les consignes de sécurité des publications en anglais (Etats-Unis) ne sont pas assez claires pour vous.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires ou de remplacement de la documentation contenant les consignes de sécurité, appelez le numéro d'urgence IBM 1-800-300-8751.

Consignes de sécurité en allemand

Das Produkt ist nicht für den Einsatz an Bildschirmarbeitsplätzen im Sinne § 2 der Bildschirmarbeitsverordnung geeignet.

Informations sur les appareils à laser

Les serveurs IBM® peuvent comprendre des cartes d'E-S ou des composants à fibres optiques, utilisant des lasers ou des diodes électroluminescentes (LED).

Conformité aux normes relatives aux appareils à laser

Les serveurs IBM peuvent être installés à l'intérieur ou à l'extérieur d'une armoire d'équipement informatique.

DANGER

Lorsque vous utilisez le système ou travaillez à proximité de ce dernier, observez les consignes suivantes :

Le courant électrique provenant de l'alimentation, du téléphone et des câbles de transmission peut présenter un danger. Pour éviter tout risque de choc électrique :

- Branchez cette unité uniquement avec le cordon d'alimentation fourni par IBM. N'utilisez pas ce dernier avec un autre produit.
- N'ouvrez pas et n'entretenez pas le bloc d'alimentation électrique.
- Ne manipulez aucun câble et n'effectuez aucune opération d'installation, d'entretien ou de reconfiguration de ce produit au cours d'un orage.
- Le produit peut être équipé de plusieurs cordons d'alimentation. Pour supprimer tout risque de danger électrique, débranchez tous les cordons d'alimentation.
- Branchez tous les cordons d'alimentation sur un socle de prise de courant correctement câblé et mis à la terre. Vérifiez que la tension et l'ordre des phases des prises de courant correspondent aux informations de la plaque d'alimentation électrique du système.
- Branchez sur des socles de prise de courant correctement câblés tout équipement connecté à ce produit.
- Lorsque cela est possible, n'utilisez qu'une seule main pour connecter ou déconnecter les cordons d'interface.
- Ne mettez jamais un équipement sous tension en cas d'incendie ou d'inondation, ou en présence de dommages matériels.
- Avant de retirer les carters de l'unité, mettez celle-ci hors tension et déconnectez ses cordons d'alimentation, ainsi que les câbles qui la relie aux réseaux, aux systèmes de télécommunication et aux modems (sauf mention contraire dans les procédures d'installation et de configuration).
- Lorsque vous installez, que vous déplacez, ou que vous manipulez le présent produit ou des périphériques qui lui sont raccordés, reportez-vous aux instructions ci-dessous pour connecter et déconnecter les différents cordons.

Pour déconnecter les cordons :

1. Mettez toutes les unités hors tension (sauf mention contraire).
2. Débranchez les cordons d'alimentation des prises.
3. Débranchez les cordons d'interface des connecteurs.
4. Débranchez tous les câbles des unités.

Pour connecter les cordons :

1. Mettez toutes les unités hors tension (sauf mention contraire).
2. Branchez tous les cordons sur les unités.
3. Branchez les cordons d'interface sur des connecteurs.
4. Branchez les cordons d'alimentation aux prises.
5. Mettez l'unité sous tension.

(D005)

DANGER

Observez les consignes suivantes lors de l'utilisation du système en armoire ou lorsque vous travaillez à proximité de ce dernier :

- Un mauvais maniement de l'équipement lourd peut occasionner blessures et dommages matériels.
- Abaissez toujours les vérins de mise à niveau de l'armoire.
- Installez toujours des équerres de stabilisation sur l'armoire.
- Pour prévenir tout danger lié à une mauvaise répartition de la charge, installez toujours les unités les plus lourdes dans la partie inférieure de l'armoire. Installez toujours les serveurs et les unités en option en commençant par le bas de l'armoire.
- Un serveur monté en armoire n'est pas une étagère ou un espace de travail. Ne posez pas d'objet sur un serveur monté en armoire.



- Chaque armoire peut être équipée de plusieurs cordons d'alimentation. Avant de manipuler l'armoire, vous devez débrancher l'ensemble des cordons d'alimentation.
- Reliez toutes les unités installées dans l'armoire aux dispositifs d'alimentation installés dans la même armoire. Vous ne devez pas brancher le cordon d'alimentation d'une unité installée dans une armoire au dispositif d'alimentation installé dans une autre armoire.
- Un mauvais câblage du socle de prise de courant peut provoquer une mise sous tension dangereuse des parties métalliques du système ou des unités qui lui sont raccordées. Il appartient au client de s'assurer que le socle de prise de courant est correctement câblé et mis à la terre afin d'éviter tout risque de choc électrique.

ATTENTION

- N'installez pas d'unité dans une armoire dont la température ambiante interne dépasse la température ambiante que le fabricant recommande pour toutes les unités montées en armoire.
- N'installez pas d'unité dans une armoire où la ventilation n'est pas assurée. Vérifiez que les côtés, l'avant et l'arrière de l'unité sont correctement ventilés.
- Le matériel doit être correctement raccordé au circuit d'alimentation pour éviter qu'une surcharge des circuits n'entrave le câblage des dispositifs d'alimentation ou de protection contre les surintensités. Pour choisir des connexions d'alimentation à l'armoire adaptées, consultez les étiquettes de puissance nominale situées sur le matériel dans l'armoire afin de déterminer l'alimentation totale requise par le circuit d'alimentation.
- *Armoires dotées de tiroirs coulissants* : Si l'armoire n'est pas équipée d'équerres de stabilisation, ne sortez et n'installez pas de tiroir ou de dispositif. Ne retirez pas plusieurs tiroirs à la fois. Si vous retirez plusieurs tiroirs simultanément, l'armoire risque de devenir instable.
- *Armoires dotées de tiroirs fixes* : Sauf indication du fabricant, les tiroirs fixes ne doivent pas être retirés à des fins de maintenance. Si vous tentez de retirer une partie ou l'ensemble du tiroir, l'armoire risque de devenir instable et le tiroir risque de tomber.

(R001)

ATTENTION :

Le retrait des composants des parties supérieures de l'armoire améliore sa stabilité au cours du déplacement. Pour déplacer une armoire remplie de composants dans une pièce ou dans un bâtiment, procédez comme suit :

- Pour réduire le poids de l'armoire, retirez les équipements, à commencer par celui situé en haut. Si possible, restaurez la configuration d'origine de l'armoire. Si vous ne connaissez pas cette configuration, procédez comme suit :
 - Retirez toutes les unités de la position 32U et plus.
 - Assurez-vous que les unités les plus lourdes sont installées dans la partie inférieure de l'armoire.
 - Assurez-vous qu'il ne reste aucun niveau U vide entre les unités installées dans l'armoire, en dessous du niveau 32U.
- Si l'armoire déplacée fait partie d'un groupe d'armoires, séparez-la de ce dernier.
- Vérifiez l'itinéraire envisagé pour éliminer tout risque.
- Vérifiez que l'armoire une fois chargée n'est pas trop lourde pour l'itinéraire choisi. Pour plus d'informations sur le poids d'une armoire chargée, consultez la documentation fournie avec votre armoire.
- Vérifiez que toutes les ouvertures mesurent au moins 760 x 230 mm.
- Vérifiez que toutes les unités, toutes les étagères, tous les tiroirs, toutes les portes et tous les câbles sont bien fixés.
- Vérifiez que les vérins de mise à niveau sont à leur position la plus haute.
- Vérifiez qu'aucune équerre de stabilisation n'est installée sur l'armoire pendant le déplacement.
- N'utilisez pas de rampe inclinée à plus de dix degrés.
- Dès que l'armoire est à son nouvel emplacement, procédez comme suit :
 - Abaissez les quatre vérins de mise à niveau.
 - Installez des équerres de stabilisation sur l'armoire.
 - Si vous avez retiré des unités de l'armoire, remettez-les à leur place, en remontant de la partie inférieure à la partie supérieure de l'armoire.
- Si un déplacement important est nécessaire, restaurez la configuration d'origine de l'armoire. Mettez l'armoire dans son emballage d'origine ou dans un autre emballage équivalent. De plus, abaissez les vérins de mise à niveau pour que les roulettes ne soient plus au contact de la palette et fixez l'armoire à celle-ci.

(R002)

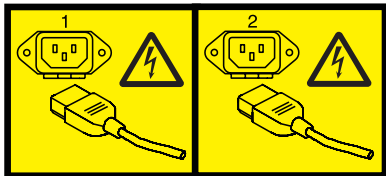
(L001)



(L002)



(L003)



ou



Aux Etats-Unis, tous les appareils à laser sont certifiés conformes aux normes indiquées dans le sous-chapitre J du DHHS 21 CFR relatif aux produits à laser de classe 1. Dans les autres pays, ils sont certifiés être des produits à laser de classe 1 conformes aux normes CEI 60825. Consultez les étiquettes sur chaque pièce du laser pour les numéros d'accréditation et les informations de conformité.

ATTENTION :

Ce produit peut contenir des produits à laser de classe 1 : lecteur de CD-ROM, DVD-ROM, DVD-RAM ou module à laser. Notez les informations suivantes :

- **Ne retirez pas les carters. En ouvrant le produit à laser, vous vous exposez au rayonnement dangereux du laser. Vous ne pouvez effectuer aucune opération de maintenance à l'intérieur.**
- **Pour éviter tout risque d'exposition au rayon laser, respectez les consignes de réglage et d'utilisation des commandes, ainsi que les procédures décrites dans le présent manuel.**

(C026)

ATTENTION :

Les installations informatiques peuvent comprendre des modules à laser fonctionnant à des niveaux de rayonnement excédant les limites de la classe 1. Il est donc recommandé de ne jamais examiner à l'oeil nu la section d'un cordon optique ni une prise de fibres optiques ouverte. (C027)

ATTENTION :

Ce produit contient un laser de classe 1M. Ne l'observez pas à l'aide d'instruments optiques. (C028)

ATTENTION :

Certains produits à laser contiennent une diode à laser intégrée de classe 3A ou 3B. Prenez connaissance des informations suivantes. Rayonnement laser lorsque le carter est ouvert. Evitez toute exposition directe au rayon laser. Evitez de regarder fixement le faisceau ou de l'observer à l'aide d'instruments optiques. (C030)

ATTENTION :

Cette pile contient du lithium. Pour éviter tout risque d'explosion, n'essayez pas de la recharger et ne la faites pas brûler.

Ne pas :

- ___ la jeter à l'eau
- ___ l'exposer à une température supérieure à 100 °C
- ___ chercher à la réparer ou à la démonter

Ne la remplacez que par une pile agréée par IBM. Pour le recyclage ou la mise au rebut, reportez-vous à la réglementation en vigueur. Piles et batteries usagées doivent obligatoirement faire l'objet d'un recyclage conformément à la législation européenne, transposée dans le droit des différents états membres de la communauté. Pour plus d'informations, appelez le 1-800-426-4333. A cet effet, contacter le revendeur de votre produit IBM qui est, en principe, responsable de la collecte, sauf disposition contractuelle particulière. (C003)

Informations sur l'alimentation électrique et sur le câblage relatives au document GR-1089-CORE du NEBS (Network Equipment-Building System)

Les commentaires suivants s'appliquent aux serveurs IBM qui ont été déclarés conformes au document GR-1089-CORE du NEBS (Network Equipment-Building System) :

Cet équipement peut être installé :

- dans des infrastructures de télécommunications réseau
- aux endroits préconisés dans les directives NEC (National Electrical Code).

Les ports de ce matériel qui se trouvent à l'intérieur du bâtiment peuvent être connectés à des câbles internes ou non exposés uniquement. Ils *ne doivent pas* être connectés par leur partie métallique aux interfaces connectées au réseau extérieur ou à son câblage. Ces interfaces sont conçues pour être exclusivement utilisées à l'intérieur d'un bâtiment (ports de type 2 ou 4 décrits dans le document GR-1089-CORE) ; elles doivent être isolées du câblage à découvert du réseau extérieur. L'ajout de dispositifs de protection primaires n'est pas suffisant pour pouvoir connecter ces interfaces par leur partie métallique au câblage du réseau extérieur.

Remarque : Tous les câbles Ethernet doivent être blindés et mis à la terre aux deux extrémités.

Dans le cas d'un système alimenté en courant alternatif, il n'est pas nécessaire d'installer un dispositif externe de protection contre les surtensions (SPD).

Un système alimenté en courant continu fait appel à un dispositif de retour du continu (DC-I). La borne de retour de la batterie en courant continu *ne doit pas* être connectée à la masse.

Préparation du site et planification physique

Ces instructions vous guident pour la préparation de votre site en vue de la réception et de l'installation du système.

Choix du site

Le choix d'un site pour le matériel informatique est le premier critère à prendre en compte dans la planification et la préparation de l'installation. Vous devez décider s'il faut construire un site ou réaménager un site déjà existant.

La présente rubrique comporte des informations spécifiques relatives à l'emplacement d'un bâtiment, à sa structure et à l'espace requis en fonction des besoins actuels et futurs.

Installations et équipement

Les installations en matière d'électricité et de communication doivent être adaptées. Si elles ne sont pas appropriées, renseignez-vous auprès d'un prestataire.

Risques en matière de sécurité

La pollution, les inondations, les interférences radio ou radar et les accidents provoqués par les activités de tiers situés à proximité peuvent endommager le matériel informatique et les supports enregistrés. Il est donc essentiel d'identifier les risques éventuels et d'en tenir compte lors de la planification de l'installation.

Accès

Avant la livraison de votre système, définissez une voie d'accès entre le lieu de déchargement et la zone de traitement de données.

Une inspection préalable du bâtiment permettra de déterminer si les accès présentent ou non les caractéristiques appropriées pour permettre la livraison des fournitures et des systèmes. Une allée étroite, un encadrement de porte trop étroit ou un accès restreint empêchent le bon déroulement d'une installation. Le lieu de déchargement, les couloirs et les ascenseurs doivent permettre de manipuler des équipements lourds et volumineux comme les équipements de climatisation.

Voie d'accès

Définissez une voie d'accès entre le lieu de déchargement et la salle d'ordinateurs. Une allée pas assez large (impraticable pour un camion de livraison), un encadrement de porte trop étroit (< 914 mm), une hauteur insuffisante (2032 mm) ou un accès restreint à la zone de livraison peuvent poser problème. Si le plateau du camion de livraison et la plate-forme de déchargement ne sont pas à la même hauteur, l'angle de la rampe doit permettre d'éviter que le chargement ne bascule.

Sur votre site, les accès entre l'entrée et les étages doivent être conformes à la norme American Disabilities Acts (ADA). Cette réglementation prévoit que l'inclinaison de la rampe respecte un rapport de 1:12. Pour chaque pouce en hauteur du faux plancher, vous devez prévoir un pied de long sur la rampe. Par exemple : si le faux plancher a une hauteur de 30,5 cm (12 pouces), la longueur de la rampe devra être de 3,6 m (12 pieds). Les rampes doivent également être suffisamment solides pour supporter le poids d'un système lorsqu'on le déplace. En ce qui concerne les couloirs et les portes, la largeur et la hauteur doivent être suffisantes pour permettre le passage du système. De même, il doit y avoir suffisamment de place pour tourner dans un couloir. Le dégagement en hauteur par rapport aux canalisations doit être

suffisant pour permettre le déplacement du matériel informatique, des climatiseurs et de l'équipement électrique. Les ascenseurs standard peuvent, pour la plupart, supporter une charge de 1134 kg. Dans certains cas, le matériel informatique et les équipements liés à l'infrastructure (par exemple, les climatiseurs) peuvent excéder cette charge. Il est alors préférable d'utiliser un monte-charge doté d'une capacité minimale de 1587 kg.

Inspectez la voie d'accès entre le lieu de déchargement et la salle d'ordinateurs pour éviter d'éventuels problèmes lors du déplacement des caisses. Vous pouvez confectionner un gabarit en carton pour vérifier la hauteur, la largeur et la longueur de la voie d'accès. Si vous pensez que des aménagements spéciaux sont nécessaires pour déplacer un système à partir du lieu de déchargement jusqu'à la salle d'ordinateurs, faites appel à des spécialistes.

Comme les charges dynamiques qui agissent sur des caisses sur roulettes sont supérieures aux charges statiques sur des caisses immobiles, vous devez protéger le sol au moment de la livraison. Il est également important de tenir compte des charges concentrées sur les roulettes. Certains sols ne résistent pas à la force exercée par les roulettes sur lesquelles reposent les systèmes les plus lourds. Ainsi, la charge au niveau des roulettes peut atteindre 455 kg pour certains systèmes. Les roulettes risquent alors de traverser ou d'endommager la surface de certains sols.

Il est tout aussi important de protéger le faux plancher lorsque vous déplacez des systèmes ou des processeurs dans la salle d'ordinateurs. Un contre-plaqué de dix millimètres d'épaisseur assure la protection appropriée. Pour certains systèmes haut de gamme, nous conseillons l'emploi d'un aggloméré ou d'un revêtement Plyron. L'aggloméré n'est pas toujours suffisamment résistant pour les systèmes les plus lourds.

Livraison et transport du matériel

DANGER

Un mauvais maniement de l'équipement lourd peut occasionner blessures et dommages matériels. (D006)

Vous devez préparer l'environnement au nouveau produit en fonction des informations reçues lors de la planification de l'installation, avec l'aide d'un responsable de la maintenance IBM ou d'un fournisseur de services agréé IBM. Avant la livraison, préparez l'emplacement d'installation définitif dans la salle d'informatique de sorte que les déménageurs puissent y transporter le matériel. En cas d'impossibilité pour une raison quelconque, vous devez prendre les dispositions nécessaires pour que le transport du matériel soit terminé à une date ultérieure. Le transport du matériel doit être confié exclusivement à des déménageurs ou à des monteurs professionnels. Le fournisseur de services IBM se limitera à repositionner le châssis dans la salle d'informatique, le cas échéant, pour effectuer les travaux de maintenance requis. Il vous incombe également de faire appel à des déménageurs ou à des monteurs professionnels en cas de déplacement ou de mise au rebut du matériel.

Électricité statique et résistance du sol

Cette procédure permet de réduire l'accumulation d'électricité statique dans votre centre de données.

Le revêtement de sol peut contribuer à l'accumulation de charges importantes d'électricité statique en raison des frottements produits par le déplacement des personnes, des chariots et des fournitures. Les décharges d'électricité statique incommodes le personnel et peuvent perturber le fonctionnement des appareils électroniques.

Il est possible de minimiser cet inconvénient :

- En maintenant le taux d'humidité relative dans la salle tout en respectant les limites tolérées par un système actif. Choisissez un point d'équilibre de sorte que le taux d'humidité oscille entre 35 et 60 pour cent. Pour obtenir des instructions supplémentaires, voir *Identification des besoins en matière de climatisation*.
- En mettant à la terre la structure métallique d'un faux plancher, y compris les panneaux métalliques.
- En mettant à la terre la structure du support métallique du faux plancher (traverses, piliers) en plusieurs endroits. Le nombre de points de mise à la terre dépend de la taille de la salle. Plus la salle est grande, plus il doit y en avoir.
- En vérifiant que la résistance maximale du revêtement de sol est de 2×10^{10} ohms (mesure prenant en compte la surface du sol par rapport au bâtiment - ou tout autre critère applicable). Un revêtement présentant une résistance inférieure contribue à réduire l'accumulation d'électricité statique. Pour des raisons de sécurité, la résistance du sol mesurée entre deux points distants d'un mètre ne doit pas être inférieure à 150 kilo-ohms.
- En s'assurant que l'entretien d'un revêtement antistatique (moquette et dalles) est conforme aux recommandations du fournisseur. Les moquettes doivent être conformes aux normes en matière de conductivité. N'utilisez que des matériaux antistatiques à faible taux de propension.
- En utilisant un mobilier résistant aux décharges électrostatiques et équipé de roulettes utilisant un matériau conducteur.

Mesure de la résistance du sol

Pour mesurer la résistance du sol, vous devez employer l'équipement suivant :

- Un appareil de type AEMC pour mesurer les méga-ohms est nécessaire pour évaluer la conductivité du sol.

La figure suivante montre un test de conductivité classique.

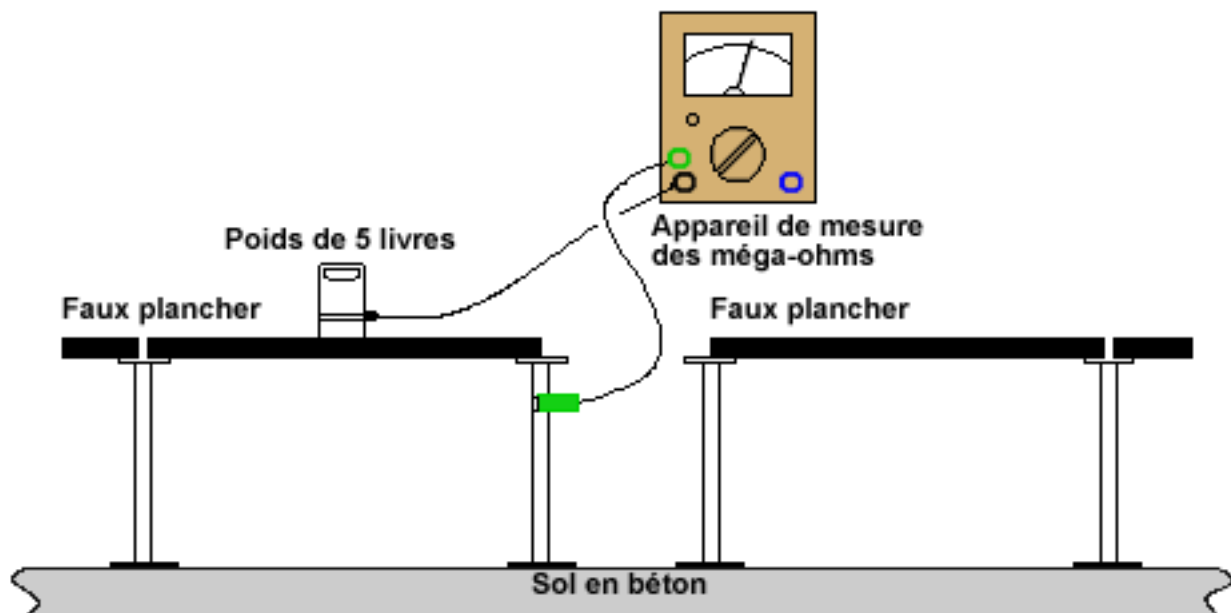


Figure 1. Test de conductivité classique

Espace requis

L'espace requis pour l'équipement dépend des systèmes à installer, de l'emplacement des colonnes, de la charge au sol et des prévisions en vue d'une expansion.

Pour plus d'informations sur la charge au sol et sur la répartition du poids d'un système, voir *Structure du sol et charge au sol*. Lorsque vous connaissez les dimensions du local, prévoyez un espace supplémentaire pour les meubles, chariots et armoires de rangement. Vous avez besoin d'espace supplémentaire (pas nécessairement dans la salle d'ordinateurs) pour la climatisation, les dispositifs électriques, les systèmes de sécurité, les équipements de protection contre les incendies, ainsi que pour le rangement des bandes, formulaires et autres fournitures. Vous avez également besoin de cet espace supplémentaire pour accéder au système (par exemple, pour faciliter l'accès à la porte de l'armoire). Prévoyez le stockage de tous les matériaux combustibles dans des zones appropriées et protégées.

Une salle d'ordinateurs doit être séparée des zones adjacentes pour des raisons de climatisation, de protection contre les incendies et de sécurité. La hauteur sous plafond doit être suffisante pour permettre d'accéder à la partie supérieure des systèmes et effectuer des opérations de maintenance. De même, elle doit permettre à l'air de circuler autour des ordinateurs. Les hauteurs recommandées vont de 2,6 m à 2,9 m depuis le sol du bâtiment ou (le cas échéant) du faux plancher au plafond, mais des plafonds plus hauts sont acceptables. Dans le cas d'une nouvelle construction ou d'un réaménagement, la porte de la salle d'ordinateurs doit avoir une largeur minimum de 914 mm.. Comme de nombreux châssis de machine ont une largeur de près de 914 mm, l'utilisation d'une largeur de porte de 1067 mm est préférable. La hauteur de la porte doit être de 2032 mm au minimum. Il ne doit pas y avoir d'obstacles (évités les seuils surélevés).

Structure du sol et charge au sol

A l'aide de ces formules, calculez les charges de sol pour votre système.

L'évaluation de la charge au sol porte sur le sous-plancher en béton, et non sur le faux plancher. Le poids du faux plancher intervient dans le calcul de la charge au sol.

Le sol du bâtiment doit pouvoir supporter le poids de l'équipement à installer. Même si certains systèmes anciens exercent une charge pouvant atteindre 345 kg/m² sur le sol d'un bâtiment, la norme applicable à un système classique n'excède pas 340 kg/m². Pour calculer la charge au sol, on utilise la formule "livres par pied carré" (lb/pi²) suivante (consultez un ingénieur si vous souhaitez vous faire aider lors du calcul de la charge au sol) :

Charge au sol : (poids de la machine + (15 lb/ft² x 0,5 dégagement svc) + (10 lb/ft² x surface totale))/ surface totale

- La charge au sol ne doit pas excéder 240 kg/m² (50 lb/pi²) avec une tolérance de 100 kg/m² (20 lb/pi²), soit une charge totale de 340 kg/m² (70 lb/pi²).
- Le faux plancher et les câbles représentent 50 kg/m² (10 lb/pi²) supplémentaires répartis uniformément sur la surface totale employée dans le calcul. Ce poids est compris dans la charge au sol de 340 kg/m² (70 lb/pi²). La surface totale est calculée comme suit : surface machine + 0,5 surface maintenance.
- Lorsque l'espace réservé à la maintenance est également pris en compte dans la répartition du poids de la machine (répartition du poids/surface maintenance), on retient 75 kg/m² (15 lb/pi²) pour le personnel et l'équipement. Le poids réparti s'applique à hauteur de la moitié de l'espace de maintenance pour un maximum de 760 mm par rapport à la machine.

Aménagement de la salle d'ordinateurs

L'aménagement effectif de la salle d'ordinateurs dépend de plusieurs facteurs importants.

Les facteurs dont dépend l'aménagement effectif de la salle d'ordinateurs sont les suivants :

Espace pour la maintenance et charge au sol

Vous devez aménager un espace minimal autour de chaque matériel que vous envisagez d'installer. Cela permet, le cas échéant, d'effectuer des opérations de maintenance. En outre, cet espace doit être complètement dégagé. Vous devez proscrire tout stockage temporaire ou permanent dans ces zones réservées à la maintenance. Les dimensions exactes de l'espace de dégagement sont indiquées dans les spécifications relatives à chaque matériel.

En général, les zones concernées par la charge au sol empiètent sur les zones réservées à la maintenance. Pour plus d'informations sur le matériel que vous installez, consultez la documentation appropriée ou le revendeur. Si ce n'est pas déjà fait, évaluez la charge au sol, la répartition du poids, l'espace réservé à la maintenance et l'espace réservé aux machines.

Priorité physique et logique

Certains périphériques requièrent parfois une disposition physique ou logique par rapport au processeur ou au matériel. L'emplacement sur le sol dépend donc de ces priorités. Consultez la documentation appropriée ou le revendeur pour savoir si l'équipement doit faire l'objet d'une installation spécifique. Vous devez d'abord indiquer ce type d'équipement sur les diagrammes de disposition sur le sol avant d'aborder le cas des matériels qui ne sont soumis à aucune règle précise en la matière.

Restrictions en matière de longueur de câble

A mesure que la puissance de traitement s'accroît, il est possible de réduire la longueur des câbles pour optimiser la vitesse du traitement informatique. Consultez la documentation relative au matériel ou le revendeur pour savoir où vous pouvez disposer chaque matériel en fonction de la longueur des câbles. Passez en revue le câblage et la connectivité, notamment lorsque vous utilisez des câbles ICB (Integrated Cluster Bus).

Espace de travail et sécurité

Laissez suffisamment d'espace autour du matériel pour créer des conditions de travail normales. Prévoyez l'espace nécessaire par rapport aux entrées et aux sorties, aux fenêtres, aux colonnes, aux dispositifs fixés au mur (par exemple, des disjoncteurs ou des prises électriques), au matériel de sécurité, aux extincteurs, aux zones de stockage et aux meubles. Vous devez tout particulièrement veiller à faciliter l'accès aux dispositifs de mise hors tension, aux détecteurs de fumée, aux extincteurs automatiques, ainsi qu'aux extincteurs situés sous le sol ou dans le plafond.

Si possible, prévoyez dès à présent la place nécessaire pour du matériel supplémentaire. Planifiez la disposition des câbles et des systèmes pour simplifier l'éventuelle installation des équipements supplémentaires.

Autres équipements

Outre le matériel informatique que vous envisagez d'installer, prévoyez la place nécessaire pour les meubles et équipements de bureau, l'électricité, la climatisation et le rangement des fournitures. N'oubliez pas les zones de réunion, les distributeurs automatiques et les fontaines à eau.

Nous vous conseillons vivement de dessiner la disposition des lieux et de la soumettre au revendeur et à tous les fournisseurs concernés pour avoir l'assurance que votre espace est fonctionnel. Les symboles standard ci-après sont ceux que l'on emploie dans les plans d'aménagement.

Vue de dessus :



Entrée et sortie de câbles au bas de la machine. Les dimensions sont mesurées à partir du bord de l'armoire, et non du capot. L'ouverture dans le sol n'est pas indiquée.



Sortie de câbles, recommandée



Sortie du cordon d'alimentation, 50/60 Hz



Sortie du cordon d'alimentation, 400 Hz

Les cordons d'alimentation fournis ont une longueur de 4,2 m, sauf indication contraire dans les spécifications. Le symbole ⊕ ou ⊕• désigne la longueur.



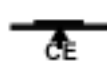
Porte battante



Équipement standard (montre la machine avec les capots fermés)

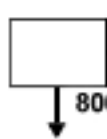


Équipement en option

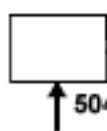


Panneau de voyants du technicien de maintenance

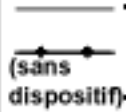
Schéma de câblage :



Désigne un ensemble de câbles provenant d'une machine



Désigne un ensemble de câbles raccordant une machine



Périmètre de maintenance (dégagements mesurés à partir de la machine avec les capots fermés)



Roulettes

Les dimensions sont mesurées à partir du bord de l'armoire, et non du capot.



Coussinets ou patins (classiques, 90 mm de diamètre)

Les dimensions sont mesurées à partir du bord de l'armoire, et non du capot.



Pieds



Sortie de câble pour plancher non surélevé



Emplacement de l'appareil de mesure



Disjoncteur

Capots montés



Simple



Double



Double avec décalage

Figure 2. Symboles standard employés dans les plans d'aménagement

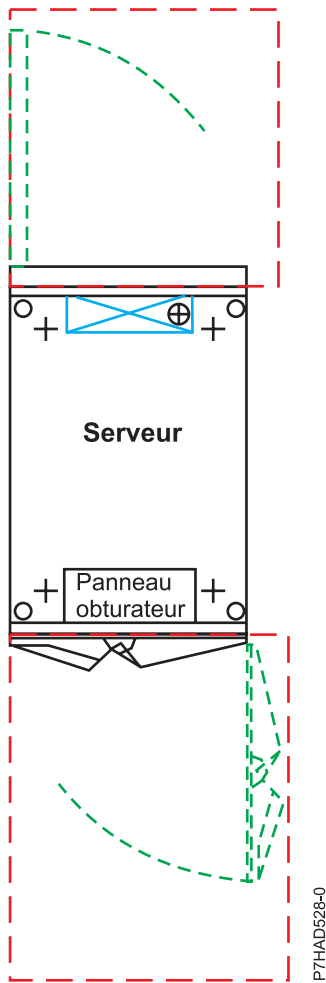


Figure 3. Modèle de plan

Chocs et vibrations

Utilisez ces informations pour planifier les vibrations et les chocs possibles dans le centre de données.

Il est parfois nécessaire d'installer un équipement informatique dans un endroit peu sujet aux vibrations. La présente rubrique décrit les restrictions en matière de chocs et de vibrations applicables au matériel. Elle fournit également quelques indications de base. Les niveaux de vibration que l'on détecte normalement dans les salles d'ordinateurs et dans les installations industrielles correspondent largement à ceux qui sont indiqués.

Néanmoins, l'installation d'un équipement dans une armoire, dans des casiers ou dans un matériel de ce type peut contribuer à accroître les risques liés aux vibrations. Il est donc important de consulter le fabricant de ce matériel pour vérifier que le niveau de vibration ne risque pas d'excéder les spécifications indiquées dans les tableaux ci-après.

Voici quelques définitions utiles :

Accélération

Généralement exprimée en multiples de g en raison de la force de gravité. Lorsqu'on connaît également la fréquence d'une onde sinusoïdale, il est possible de calculer l'accélération en fonction du déplacement (g : unité d'accélération provoquée par la force de gravité).

En continu

Vibrations sur une période prolongée qui provoquent une résonance continue sur l'équipement.

Déplacement

Amplitude de la courbe. Normalement exprimé sous la forme d'un déplacement crête à crête en unités anglo-saxonnes ou métriques.

- On s'en sert généralement pour mesurer les vibrations du sol à basse fréquence.
- Lorsqu'on connaît également la fréquence, il est possible de la convertir en déplacement g sur une onde sinusoïdale.

Remarque : De nombreux appareils permettent d'opérer cette conversion pour les ondes sinusoïdales ou complexes.

Crête Valeur maximale d'une vibration sinusoïdale ou aléatoire. Elle peut être exprimée sous la forme d'un déplacement crête à crête lorsqu'elle est sinusoïdale.

Aléatoire

Onde de vibration complexe qui varie en amplitude et en fréquence.

Moyenne quadratique

Moyenne à long terme de l'accélération ou des valeurs de l'amplitude. Généralement employée comme mesure globale pour les vibrations aléatoires.

Choc Événement intermittent qui se produit, qui décroît jusqu'à une valeur nulle, puis qui se reproduit. Les pas d'une personne, des chariots élévateurs dans des allées et des événements externes, tels que les passages sur une voie ferrée, le trafic sur une autoroute ou les activités liées à la construction (notamment les démolitions) sont des exemples courants.

Sinusoïdal

Vibrations qui se caractérisent par une onde sinusoïdale classique (par exemple, un courant alternatif de 60 Hz).

Transitoire

Vibrations qui se produisent par intermittence et qui ne provoquent pas de résonance continue sur le matériel.

Si vous êtes amené à faire des calculs ou que vous souhaitez obtenir davantage d'informations sur ces définitions, consultez un ingénieur en mécanique, un ingénieur expert en vibrations ou un revendeur.

Le tableau ci-après décrit les trois classes d'environnement de vibrations.

Tableau 1. Environnement de vibration

Classe	Environnement de vibration
V1	Machines montées à même le sol dans des bureaux
V2	Machines sur une table ou fixées au mur
V3	Equipement industriel lourd et mobile

Le tableau ci-après récapitule les limites vibratoires pour chaque classe. Les légendes figurent sous le tableau.

Remarque : Quelle que soit la fréquence discrète, les niveaux de vibration ne doivent pas dépasser la moitié des valeurs de la moyenne quadratique g pour la classe figurant dans le tableau Restrictions en termes de vibrations et de chocs.

Tableau 2. Restrictions en termes de vibrations et de chocs

Classe	Moyenne quadratique g	Crête g	Mils	Choc
V1 L	0,10	0,30	3,4	3 g à 3 ms
V1	0,05	0,15	1,7	3 g à 3 ms
V2	0,10	0,30	3,4	3 g à 3 ms
V3	0,27	0,80	9,4	selon application

L Léger, poids inférieur à 600 kg

H Lourd, poids supérieur ou égal à 600 kg

Moyenne quadratique g

Moyenne globale du niveau g dans la fourchette de fréquences comprises entre 5 et 500 Hz

Crête g

Valeur de la crête instantanée maximale en temps réel sur la courbe de l'historique d'une vibration (exception faite des événements considérés comme des chocs).

Mils Déplacement crête à crête d'une fréquence discrète dans une fourchette de 5 à 17 Hz. Un mil équivaut à 0,001 pouce

Choc Amplitude et largeur d'impulsion de la moitié d'une impulsion de choc sinusoïdale classique

Les valeurs figurant dans le tableau Restrictions en termes de vibrations et de chocs, sont calculées d'après des données obtenues dans les cas les plus défavorables sur les installations des clients en ce qui concerne les produits antérieurs et actuels. Les vibrations et les chocs ne dépasseront pas ces valeurs, sauf dans des situations anormales (secousses sismiques ou impacts directs). Le vendeur peut contacter l'autorité IBM compétente pour soumettre des questions techniques spécifiques.

Tremblements de terre

Dans les régions sujettes aux secousses sismiques, il est parfois nécessaire d'employer des dispositifs renforcés ou du matériel. Dans certains cas, la législation locale prévoit de fixer le matériel informatique sur le sol en béton. Si les informations fournies par la documentation relative au matériel sont insuffisantes en la matière, consultez le revendeur.

Acoustique

Des informations sur les émissions de bruit permettent d'accéder aux niveaux sonores de votre matériel informatique.

Le personnel et les consultants responsables des installations peuvent consulter des informations sur les émissions de bruit en rapport avec les produits IBM. Elles permettent de prévoir le niveau acoustique dans les centres de données et dans les endroits où sont stockés du matériel informatique et des équipements de télécommunications. Ces informations relatives au bruit permettent également de comparer les niveaux sonores des produits et de les comparer avec les spécifications en vigueur. Ces données sont fournies conformément à la norme ISO 9296 : Acoustique -- Valeurs déclarées d'émission acoustique des matériels informatiques et de bureau. Les procédures d'évaluation permettant d'obtenir ces données sont conformes à la norme ISO 7779, ainsi qu'à la norme américaine ANSI S12.10 équivalente. Outre les informations sur les émissions de bruit qui figurent dans la documentation IBM, un index des liens vers la plupart des valeurs déclarées d'émission acoustique des produits IBM est disponible en ligne, sur le site Acoustical Noise Declarations for Selected IBM Products.

En matière d'acoustique, on emploie la terminologie suivante.

- L_{WA_d} désigne le niveau de puissance de pondération A (limite supérieure) pour un échantillon de machines aléatoire.
- L_{pAm} correspond à la valeur moyenne du niveau de pression sonore de pondération A à l'endroit où se trouve l'utilisateur ou la personne qui se tient à côté de lui (1 mètre) pour un échantillon de machines aléatoire.
- $\langle L_{pA} \rangle_m$ correspond au niveau d'émission de pression acoustique en moyenne spatiale à 1 mètre pour un échantillon de machines aléatoire.

Pour réduire les niveaux sonores, il est conseillé d'effectuer un traitement acoustique des centres de données ou des salles dans lesquelles l'équipement est installé. Un niveau sonore réduit présente les avantages suivants : la productivité des employés s'accroît, les employés se fatiguent moins vite, la communication est meilleure, les employés se plaignent moins et, en règle générale, le confort est accru. L'aménagement approprié d'une salle (avec un traitement acoustique) peut nécessiter l'intervention d'un spécialiste en acoustique.

Le niveau de bruit d'une installation comprenant du matériel informatique et un équipement de télécommunication est alimenté par l'accumulation de toutes les sources sonores de la salle. La disposition des produits sur le sol, les caractéristiques de réflexion (ou d'absorption) sonore des surfaces de la salle et le bruit émis par les autres équipements (par exemple, les climatiseurs) ont une incidence sur le niveau sonore. Il est possible de réduire le niveau sonore en espaçant et en orientant correctement les équipements qui émettent le bruit. Laissez suffisamment de place autour de ces machines : plus elles sont éloignées les unes des autres, plus vous réduisez le niveau de bruit global de la salle.

Vous devez porter une attention particulière à l'emplacement du matériel dans les installations plus restreintes, notamment les bureaux de petites dimensions ou les zones d'activité commerciale d'ordre général. Dans les espaces de travail, il est préférable d'installer les ordinateurs et les postes de travail à côté des bureaux (plutôt que sur les bureaux). Les petits systèmes doivent être installés le plus loin possible du personnel. Les espaces de travail doivent être éloignés du matériel informatique.

Dans la plupart des installations, l'emploi d'un matériau absorbant permet de réduire le niveau sonore. Les plafonds absorbant l'énergie acoustique permettent de réduire efficacement le niveau sonore à moindre frais. Les cloisons d'amortissement acoustique permettent de réduire les bruits directs, d'améliorer l'insonorisation de la salle et d'isoler les individus. L'emploi d'un matériau absorbant, comme une moquette, permet d'optimiser l'insonorisation d'une pièce. Dans une salle d'ordinateurs, les moquettes doivent présenter les caractéristiques électriques indiquées dans la rubrique *Electricité statique et résistance du sol*. Pour éviter la propagation du bruit produit dans une salle d'ordinateurs dans les bureaux adjacents, les murs doivent être rattachés au sol et au plafond (structure du bâtiment). Vérifiez également que les portes et les murs sont correctement insonorisés. Le traitement acoustique des conduites sous le plafond permet de réduire le bruit propagé d'une salle à l'autre.

Les gros systèmes IBM sont souvent vendus avec des portes (avant et arrière) acoustiques en option pour atténuer les émissions sonores. Dans certains cas, des options acoustiques spéciales sont également proposées avec les petits systèmes IBM. Si les émissions sonores posent un problème aux planificateurs de l'installation ou aux employés, il est conseillé de consulter IBM pour connaître les différentes options acoustiques actuellement commercialisées.

Compatibilité électromagnétique

Utilisez ces informations pour planifier l'installation d'un système dans un environnement comportant un champ à rayonnement électromagnétique important.

Il arrive que l'on planifie l'installation d'un matériel informatique dans un endroit soumis à de fortes radiations électromagnétiques. C'est notamment le cas lorsque le matériel informatique est à proximité d'une source de fréquences radioélectriques comme une antenne (AM, FM, TV ou communications radio bilatérales), un radar civil ou militaire et certaines machines industrielles (postes de chauffage par

induction, soudeurs à l'arc et appareils de mesure d'isolement). Si l'une de ces sources se trouve près du site où vous envisagez d'installer le matériel informatique, vous devez en tenir compte dans la planification et prévoir l'emploi de dispositifs spéciaux pour réduire les interférences. Consultez le vendeur du matériel. Les dispositifs tels que des transformateurs ou des conduites électriques enterrées provoquent des champs magnétiques importants. Lorsqu'ils sont à proximité des postes de travail, ils perturbent l'affichage sur les écrans.

La plupart des produits peuvent supporter des fréquences basses ou élevées de 3 volts par mètre. Au-delà de cette limite, le fonctionnement ou la maintenabilité des systèmes peut poser des problèmes. Les produits offrent différents niveaux de tolérance aux champs électromagnétiques dans des fourchettes de fréquences différentes. Les signaux radar (fréquences de 1300 MHz et 2800 MHz) émis avec des champs de 5 volts par mètre maximum sont acceptables. En cas de problème, vous serez amené à orienter différemment le système ou à utiliser un écran de protection.

Les communications radio bilatérales ou les communications par téléphone cellulaire doivent être correctement réglementées dans la salle d'ordinateurs. Voici quelques recommandations pour éviter les problèmes lorsque vous utilisez ce type de matériel :

- Les transmetteurs portatifs (par exemple, les talkie-walkie, les pageurs et les téléphones cellulaires) doivent être utilisés à au moins 1,5 mètre du matériel informatique.
- Vous ne devez autoriser que les transmetteurs manuels (pas de transmissions automatiques). Énoncez des règles spécifiques, par exemple "Pas de communications dans un rayon inférieur à 1,5 m par rapport à un système actif. Pas de communications lorsque la partie supérieure du serveur est ouverte".
- Pour communiquer, utilisez la puissance la plus faible.

Champs magnétiques à extrême basse fréquence

A l'exception de certains tubes cathodiques d'écrans vidéo, la plupart des équipements matériels informatiques tolèrent les champs magnétiques à extrême basse fréquence. Les écrans vidéo qui utilisent des tubes cathodiques sont plus sensibles car ils ont recours aux champs électromagnétiques pour positionner le faisceau d'électrons. Les champs magnétiques à extrême basse fréquence couvrent les fréquences comprises entre 0 et 300 Hz. Ils sont également considérés comme une fréquence électrique puisque une grande partie de l'énergie électrique mondiale oscille entre 50 et 60 Hz.

Les produits IBM tolèrent les plages de champs magnétiques suivantes :

- Ecran vidéo à tube cathodique : 15-20 milligauss
- Ecran à cristaux liquides : 10 Gauss
- Matériel de bande magnétique : 20 Gauss
- Matériel d'unités de disque : 20 Gauss
- Processeurs ou systèmes : 20 Gauss

Les centres informatiques présentent généralement un champ magnétique compris entre 3 et 8 milligauss. Au sein de certains centres, des équipements matériels peuvent, en mode de fonctionnement normal, générer des champs magnétiques supérieurs à 100 milligauss. Parmi les équipements matériels générant des niveaux de champ magnétique élevés figurent : les unités d'alimentation, les moteurs électriques, les transformateurs électriques, les imprimantes à laser et les systèmes d'alimentation de secours. Néanmoins, la densité d'un champ magnétique décroît rapidement avec la distance. Un écran à tube cathodique situé près d'un équipement générant d'importants champs électromagnétiques peut présenter des distorsions (mauvaise mise au point, image déformée, ou léger mouvement des images statiques). Il suffit d'éloigner l'écran pour remédier au problème.

Emplacement de la salle d'ordinateurs

L'emplacement de la salle d'ordinateurs est affecté par plusieurs facteurs.

Au moment de choisir l'emplacement d'un ordinateur, tenez compte des conseils suivants :

- La salle d'ordinateurs doit se trouver dans un bâtiment protégé contre les incendies.
- La salle d'ordinateurs doit être éloignée des endroits où des matières dangereuses ou des gaz sont stockés, fabriqués ou traités. Si vous devez installer un ordinateur près d'un endroit dangereux, prenez des précautions supplémentaires.
- Si la salle d'ordinateurs se trouve au sous-sol, prévoyez une vidange appropriée.

Mesures de sécurité et protection contre les incendies

La sécurité est un facteur essentiel lorsque vous planifiez l'installation de matériel informatique. Elle dépend du choix de l'emplacement des ordinateurs, des matériaux qui composent le bâtiment, de l'équipement contre les incendies, de la climatisation et du système électrique, ainsi que de la formation du personnel.

Si vous constatez une incohérence entre les recommandations applicables à un système et une législation régionale ou nationale, la mesure la plus rigoureuse doit prévaloir. La norme NPFA 75 (National Fire Protection Association) fournit des instructions en matière de protection du matériel informatique. Le client doit se conformer à la réglementation en vigueur.

- Les murs de la salle d'ordinateurs doivent pouvoir au minimum résister au feu pendant une heure. Ils doivent également s'étendre du sol au plafond (dalle à dalle).
- Dans le cadre d'une activité stratégique, il est préférable d'isoler les systèmes dans des salles qui peuvent résister au feu pendant une heure.
- Si la salle d'ordinateurs est dotée d'un ou de plusieurs murs externes qui jouxtent un bâtiment non protégé contre les incendies, prenez les mesures de précaution suivantes :
 - Installez des fenêtres de sécurité dans la salle d'ordinateurs pour renforcer la protection du personnel et du matériel contre les projections de débris et les dégâts des eaux. En principe, les fenêtres sont déconseillées dans les salles d'ordinateurs pour des raisons de sécurité. En outre, elles ont une incidence négative sur la température. Elles peuvent provoquer une surchauffe en été et un refroidissement excessif en hiver.
 - Installez des extincteurs automatiques à l'extérieur des fenêtres pour les protéger à l'aide d'une nappe d'eau en cas d'incendie dans une zone adjacente.
 - Effectuez un travail de maçonnerie pour sceller les fenêtres.
- Lorsque vous devez ajouter un faux plafond (ou un plafond suspendu) ou un matériau isolant, vérifiez qu'il est ignifuge. Toutes les tuyauteries doivent être à l'épreuve du feu. Si un matériau combustible est intercalé entre le faux plafond et le plafond de la construction, prenez les mesures de protection appropriées.
- Le matériau qui compose le faux plancher que vous installez sur le sol de la construction doit être ignifuge ou résistant au feu. Si le sol de la construction se compose d'un matériau combustible, il doit être protégé par des extincteurs automatiques fixés sur le plafond de la salle du dessous.

Remarque : Avant d'installer le matériel informatique, vous devez veiller à ce que l'espace entre le sol de la construction et le faux plancher soit complètement nettoyé. Vous devez également inspecter régulièrement cet endroit pour vérifier qu'il n'y a pas de poussière accumulée, de déchets ou de câbles inutilisés.

- Le toit, le plafond et l'étage au-dessus de la salle d'ordinateurs et de la zone de stockage des supports enregistrés doivent être étanches. Les canalisations, les gouttières sur le toit et les autres sources de dégâts des eaux potentielles doivent être remaniées autour de la salle d'ordinateurs.
- L'espace situé sous le faux plancher de la salle d'ordinateurs doit être pourvu d'un dispositif d'évacuation approprié pour éviter les inondations ou l'accumulation d'eau stagnante.

- Les conteneurs de déchets doivent être en métal et doivent être dotés d'un couvercle à l'épreuve du feu.

Matériel de protection contre le feu dans une salle d'ordinateurs

Ce matériel doit être installé à titre de mesure de sécurité complémentaire. Le client prend la responsabilité d'installer ce type d'équipement. L'avis d'un assureur, des pompiers et de l'inspecteur du bâtiment joue un rôle important dans le choix de l'équipement de protection. IBM conçoit et fabrique un matériel conforme à des normes applicables à l'intérieur et à l'extérieur qui requièrent un environnement déterminé pour garantir la fiabilité du fonctionnement. IBM ne teste pas la compatibilité du matériel avec les systèmes de protection contre les incendies. C'est pourquoi IBM ne peut recevoir aucune réclamation concernant des produits et ne fait pas de recommandations à ce sujet.

- Vous devez installer un système de détection des incendies pour protéger la salle d'ordinateurs et l'endroit qui sert à stocker les données. Ce système doit déclencher une alarme sonore et visuelle dans les salles et sur un pupitre de contrôle.
- En ce qui concerne les équipements électriques, la salle d'ordinateurs doit être équipée d'extincteurs à neige carbonique de taille appropriée et en nombre suffisant. Les extincteurs à poudre ne doivent pas être utilisés dans le centre de données.
- Vous devez prévoir des extincteurs à eau portables pour les matériaux combustibles (par exemple, le papier).
- Le personnel doit pouvoir accéder facilement aux extincteurs. Leur emplacement doit être signalé de manière visible.
- Parmi les systèmes de protection fixes, les extincteurs automatiques à eau et les systèmes d'extinction par brouillard d'eau sont appropriés. Pour plus d'informations sur la conformité des systèmes d'extinction par brouillard d'eau, consultez le document NFPA 2001 intitulé Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems.
- Si vous optez pour un système d'extinction par brouillard d'eau, vous devez prendre certaines précautions. Si vous installez ce type de système, vous devez prévoir un délai suffisant pour l'inspection et l'évacuation de la zone protégée. Nous recommandons l'emploi d'un système à double détection.
- La zone protégée doit être évacuée lorsque le système d'extinction par brouillard d'eau se déclenche. Le système doit être doté d'un commutateur général de désactivation. Lorsque ce commutateur est en position de désactivation, les buses qui diffusent les gouttelettes doivent être inopérantes, même lorsque le circuit est défaillant au sein du système. Ce commutateur doit être placé en position de désactivation (manuelle) avant la mise en route du système. Cela permet d'éviter qu'il ne se déclenche accidentellement.
- Les systèmes d'extinction automatique à eau sous air ou les systèmes sous air de pré-action peuvent remplacer les réseaux d'extincteurs automatiques sous eau classiques. L'eau ne pénètre dans les systèmes sous air de pré-action que lorsqu'ils sont activés par la fumée ou par les détecteurs de chaleur. Les systèmes de détection doivent être indépendants des systèmes de détection des extincteurs par brouillard d'eau. La tête d'arrosage de type "On-Off" est déconseillée, car elle présente des risques de fuites.

Pour savoir quel est le dispositif de protection contre les incendies approprié, renseignez-vous auprès de votre assureur ou des autorités locales.

Protection lors du stockage des supports et des données

Lorsque vous stockez des données ou tout autre support, vous devez prendre certaines précautions.

Tenez compte des considérations suivantes :

- Vous ne devez stocker dans la salle d'ordinateurs que les données ou les supports, que ce soit sous forme de bandes magnétiques, de bandes perforées, de cartes ou de formulaires, qui sont

indispensables au bon déroulement des activités. Vous devez les conserver dans des armoires métalliques ou dans des conteneurs ignifuges lorsque vous ne les utilisez pas.

- Pour des raisons de sécurité et pour les protéger contre le feu, il est préférable de les stocker dans une salle à part. Cette salle doit être construite dans un matériau à l'épreuve du feu (résistance au feu minimale de 2 heures). Nous conseillons l'installation d'un système d'extinction normalisé. Parmi les systèmes d'extinction actuellement commercialisés, vous pouvez installer un extincteur automatique à eau ou un système d'extinction par brouillard d'eau normalisé.

Si vous faites de la continuité des activités une priorité, prévoyez de stocker les enregistrements indispensables sur un site distant. Dans ce cas, vous devez prendre en compte certains facteurs importants :

- La zone de stockage ne doit pas être soumise aux mêmes risques que la salle d'ordinateurs.
- La zone de stockage doit permettre de conserver des enregistrements sur des supports papier et magnétiques sur une longue durée.

Systemes de climatisation

Dans la plupart des installations, les salles d'ordinateurs sont climatisées à l'aide de systèmes installés à part. Par conséquent, les dispositifs de mise hors tension du matériel et du système de climatisation doivent être faciles d'accès. De préférence, ils doivent se trouver près de l'utilisateur de la console et de l'issue principale. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'article 645 du document NFPA 70 (National Fire Protection Association).

- Lorsqu'on utilise le système de climatisation central du bâtiment avec des unités complémentaires situées dans la salle d'ordinateurs, celles-ci doivent faire l'objet des précautions indiquées ci-dessus. Le système de climatisation du bâtiment doit être pourvu d'un système d'alarme efficace pour alerter le personnel de maintenance en cas d'urgence.
- Tous les conduits de ventilation fixés sur les murs coupe-feu doivent être dotés de clapets coupe-feu.
- Le matériau qui compose les filtres à air du système de climatisation doit être ininflammable ou auto-extincteur.

Systemes électriques

Prévoyez un dispositif de désactivation à distance du matériel informatique. Ce dispositif doit être installé dans un endroit approprié, de préférence près de l'utilisateur de la console et de l'issue principale. Il doit se trouver à proximité du commutateur de mise hors tension du système de climatisation et doit être balisé convenablement. Un témoin lumineux doit indiquer que le système est activé. L'article 645 du document NFPA National Electric Code autorise l'emploi d'un dispositif de désactivation unique pour le matériel électronique et le système CVCA.

- Si la continuité des activités est indispensable, vous devez installer un dispositif d'alimentation électrique de secours.
- Il est conseillé d'installer une unité d'éclairage sur batterie pour éclairer une zone en cas de défaillance du système d'éclairage. Cette unité doit être reliée au système d'éclairage qui permet de la commander.
- Sous les faux planchers, vous devez employer des connecteurs étanches en raison des risques liés à l'humidité (fuites de canalisations, niveau d'hygrométrie élevé).

Informations générales sur l'alimentation

Une alimentation électrique fiable est requise pour le bon fonctionnement de votre matériel informatique.

Le matériel informatique IBM requiert une source d'alimentation électrique fiable et exempte d'interférences ou de perturbations. En général, les compagnies d'électricité fournissent une alimentation de bonne qualité. Les rubriques concernant la qualité de l'installation électrique, les restrictions en matière de tension et de fréquences, l'intensité du courant et les sources d'alimentation électrique fournissent des instructions et des spécifications permettant d'utiliser le matériel de manière appropriée. Le personnel

qualifié doit vérifier que le système d'alimentation électrique répond aux critères de sécurité ainsi qu'aux normes locales et nationales en vigueur. Il doit également s'assurer que la tension mesurée au niveau des prises électriques est conforme aux spécifications applicables aux équipements. Les dispositifs tels que l'éclairage et la climatisation doivent être alimentés par une source différente. Un système d'alimentation électrique correctement installé permet de garantir la fiabilité de fonctionnement de votre équipement matériel IBM .

La planification et l'installation d'un système électrique doivent prévoir une mise à la terre de faible impédance (mise à la masse) et une protection contre la foudre. Des précautions spéciales peuvent être nécessaires pour se protéger de la foudre dans certaines zones géographiques. Les prestations de votre fournisseur de matériel électrique doivent être conformes aux normes en vigueur. En principe, l'alimentation électrique d'un bâtiment provient d'un système d'alimentation triphasée. Les bureaux sont généralement pourvus de prises de courant monophasé, tandis que les salles d'ordinateurs sont dotées de prises triphasées.

Certains équipements matériels IBM requièrent une alimentation monophasée, d'autres, une alimentation triphasée. Les alimentations requises pour chaque périphérique sont spécifiées dans les spécifications de ce système individuel. La tension nominale, les fiches, prises et, dans certains cas, les conduits et les boîtiers d'alimentation, sont répertoriés dans les spécifications de votre système. Pour déterminer la configuration requise pour l'alimentation, reportez-vous aux spécifications du système concerné. Vérifiez que les prises de courant sont adaptées et correctement reliées à la terre.

Qualité de l'installation électrique

La qualité de l'alimentation électrique peut avoir un impact important sur le fonctionnement du matériel électronique sensible. Cette procédure garantit que l'alimentation électrique de votre centre de données est de qualité.

Le matériel IBM peut supporter des perturbations ou des variations de tension. Néanmoins, d'importantes perturbations peuvent entraîner une défaillance ou un mauvais fonctionnement du matériel. Elles peuvent être transmises par les lignes de tension de la compagnie d'électricité, mais elles sont le plus souvent provoquées par l'installation électrique dans le bâtiment. Par exemple, les appareils à souder, les grues, les moteurs, les appareils de chauffage par induction, les ascenseurs, les photocopieurs et autres matériels de bureautique peuvent provoquer des perturbations. La meilleure façon d'y remédier est de relier ces appareils à une source différente de celle qui alimente votre matériel informatique.

Mise à la terre

Lorsqu'il fait référence aux systèmes d'alimentation électrique, le terme "Mise à la terre" désigne une connexion conductrice entre un circuit électrique et la terre ou tout corps conducteur utilisé à la place de la terre. Le terme "terre" est le plus communément utilisé. Dans la présente rubrique, ces termes sont utilisés de manière interchangeable.

La terre constitue un composant essentiel dans tout système d'alimentation électrique. Un système de mise à la terre correctement installé garantit une sécurité de fonctionnement pour tout matériel connecté à une source électrique, aussi bien en mode de fonctionnement normal qu'en cas de défaillance du matériel. Le niveau de sécurité assuré par une mise à la terre dépend des normes électriques appropriées en vigueur au plan local et national. Au Etats-Unis, ces normes sont définies dans le "National Electric Code" ou le document 70 du "National Fire Protection Association". De nombreux pays ont adopté le "National Electric Code" ou ont développé des normes équivalentes.

Le "National Electric Code" et ses équivalents, ont pour objectif principal de garantir une sécurité de fonctionnement des systèmes d'alimentation électrique et des installations électriques. Le respect de ces normes ne garantit pas un fonctionnement efficace du matériel connecté aux systèmes d'alimentation électrique. Dans le cas de la connexion d'un matériel électronique sensible, des mises à la terre supplémentaires sont souvent nécessaires. Des mises à la terre supplémentaires sont généralement

recommandées en cas d'interférences dues à de hautes fréquences ou des fréquences radio susceptibles d'avoir un impact sur les circuits électroniques. Ces exigences figurent dans la documentation relative à l'installation du matériel concerné. D'autres exigences de mise à la terre peuvent être recommandées à la suite d'évaluations, de vérifications ou d'études menées par les centres de données. Ces mises à la terre supplémentaires sont autorisées par les normes en vigueur au niveau local ou national.

Mise à la terre

Le matériel IBM, sauf dans le cas d'une double isolation, est doté de cordons d'alimentation contenant un conducteur de terre (vert ou vert avec des rayures jaunes) qui relie l'armoire du matériel à la borne terre de la prise de courant. Les prises de courant pour le matériel IBM sont identifiées dans la documentation et doivent être compatibles avec les fiches d'alimentation du matériel. Dans certains cas, il est possible d'utiliser des prises équivalentes de différents fabricants. Vous ne devez pas remplacer ni modifier les prises matériel IBM afin de les adapter à des connecteurs ou des prises existantes. Ce faisant, vous prenez des risques pour votre sécurité et annulez la garantie produit. Les connecteurs ou les prises pour le matériel IBM doivent être installés dans un circuit de dérivation équipé d'un conducteur à la terre et reliés à la barre omnibus terre dans le panneau de distribution du circuit de dérivation. La barre omnibus terre du panneau doit ensuite être reliée au point d'arrivée de l'alimentation ou à la mise à la terre du bâtiment à l'aide du conducteur de terre du matériel.

Le matériel informatique doit être correctement mis à la terre. Il est conseillé d'installer un câble de mise à la terre vert isolé de même taille que le conducteur de phase entre le panneau de dérivation et la prise.

Pour garantir la sécurité du personnel, la mise à la terre doit avoir une impédance suffisamment faible pour limiter la tension et favoriser le fonctionnement des dispositifs de protection dans le circuit. Par exemple, elle ne doit pas dépasser 1 ohm pour les appareils de 120 volts/20 ampères.

Le seuil d'impédance de la mise à la terre est de 0,5 ohms pour des circuits de 120 volts protégés par des coupe-circuit de 30 ampères. Il est de 0,1 ohm pour les circuits de 120 volts/60-100 ampères.

Toutes les prises de terre dans la salle doivent être reliées quelque part dans le bâtiment. Cela s'applique à toutes les sources d'alimentation distinctes, aux prises pour l'éclairage et aux prises femelles, ainsi qu'à tous les autres dispositifs mis à la terre comme l'ossature métallique du bâtiment, la plomberie et les canalisations.

Le conducteur de terre doit être relié au tableau d'alimentation de l'ordinateur et à la borne de prise de terre. La gaine n'assure pas à elle seule la mise à la terre. Elle doit être reliée en parallèle à tous les conducteurs de terre.

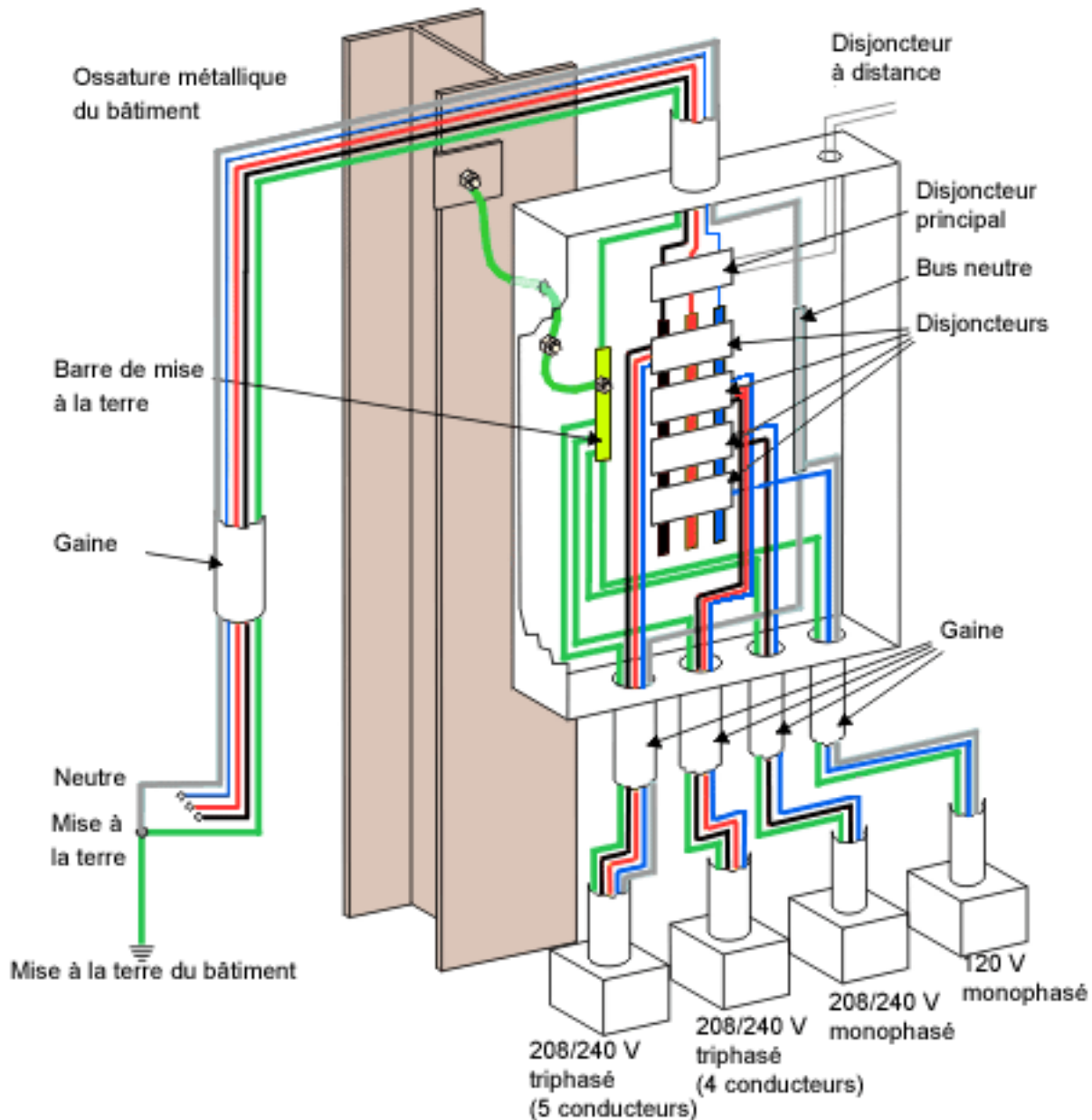


Figure 4. Prise de mise à la terre transitoire

Mise à la terre transitoire

Pour minimiser les effets d'un bruit électrique à haute fréquence, le panneau de dérivation qui alimente le matériel doit être en contact avec l'ossature métallique du bâtiment (ou raccordé par un câble court). Si ce n'est pas possible, vous pouvez employer une plaque métallique de 1 m². Elle doit être en contact avec la maçonnerie. Cette plaque doit être reliée au conducteur vert commun.

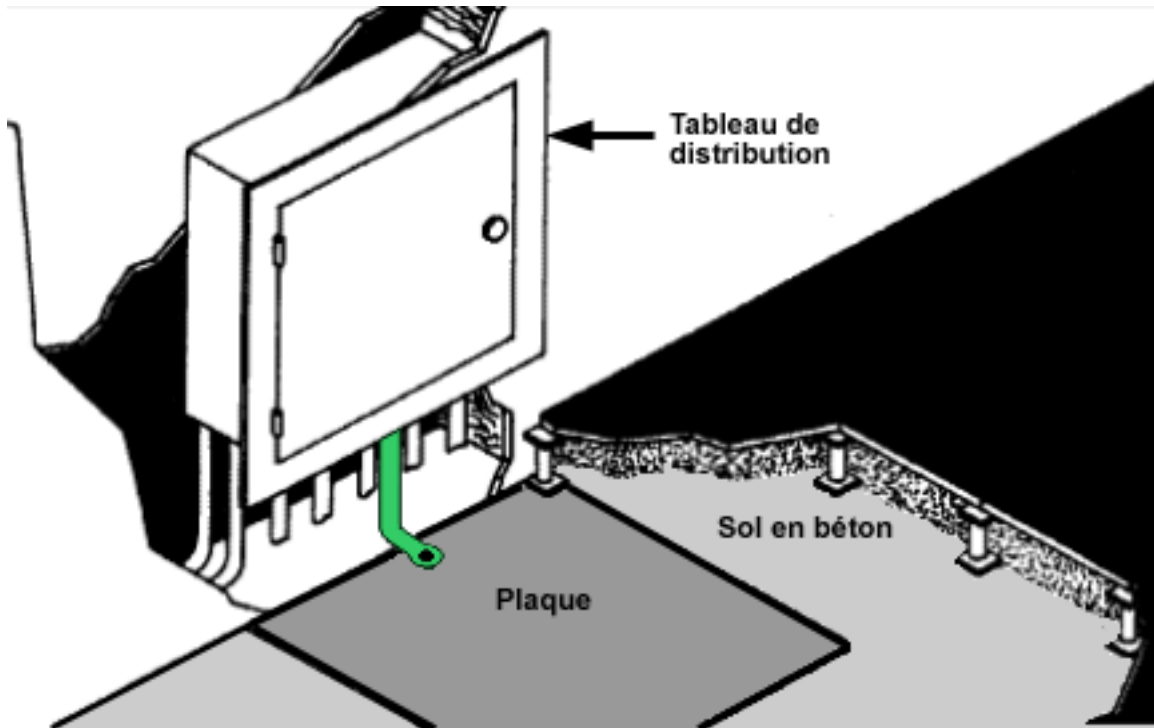


Figure 5. Prise de mise à la terre transitoire

Pour les branchements, il est conseillé d'employer un cordon tressé. A défaut, vous pouvez utiliser un conducteur AWG n°12 (3,3 mm) ou supérieur, qui ne doit pas dépasser 1,5 m. Pour limiter la longueur, il est préférable que le cordon tressé ou le conducteur soit raccordé au point le plus proche sur le boîtier du tableau, à condition que le courant soit continu entre le conducteur vert commun et ce point de contact.

La structure qui supporte le faux plancher peut remplacer la prise de terre transitoire si son impédance est faible et constante. Si le faux plancher est pourvu de traverses ou autres supports qui permettent d'opérer des branchements électriques d'un pilier à l'autre, le sol proprement dit peut faire office de plan de base du signal. Certains faux planchers ne sont pas dotés de traverses. Les dalles tiennent sur des piliers distincts par la seule force de gravité. S'il n'existe pas de branchements électriques fiables entre les piliers, vous pouvez installer une grille de base du signal en reliant ces piliers à l'aide de conducteurs. Une grille de taille minimale interconnecterait tous les autres socles dans la zone proche du tableau d'alimentation et s'étendrait sur une zone d'au moins 3 m dans toutes les directions.

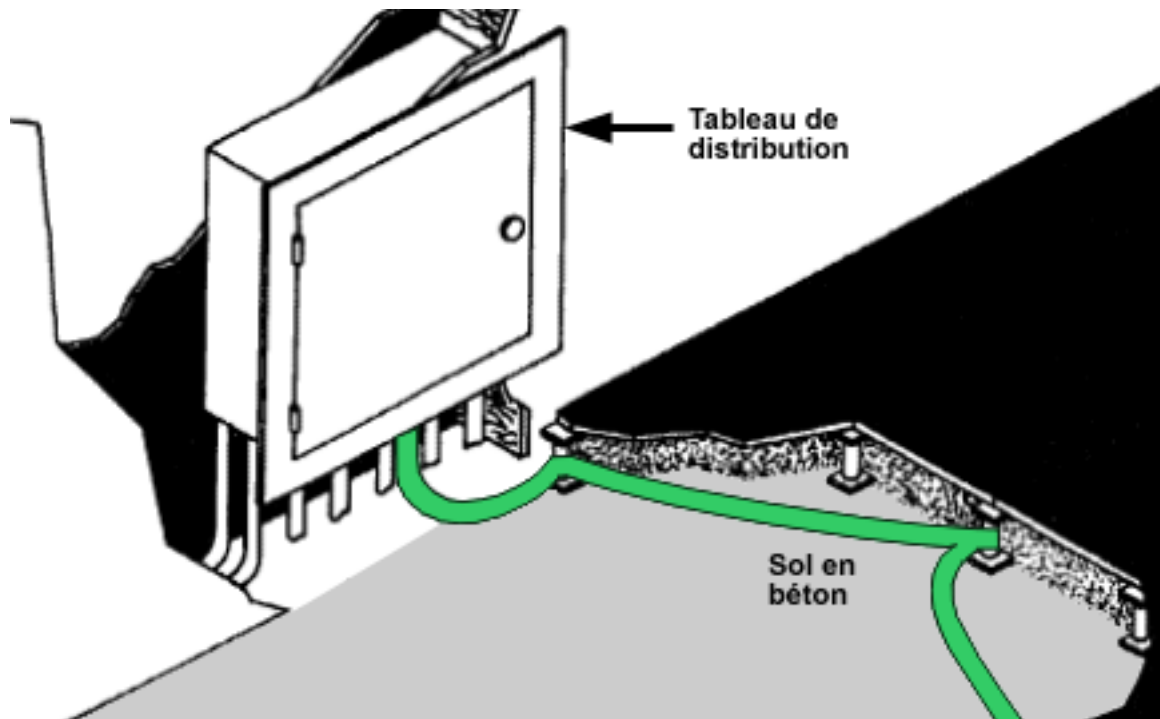


Figure 6. Mise à la terre transitoire à l'aide de la structure supportant le faux plancher

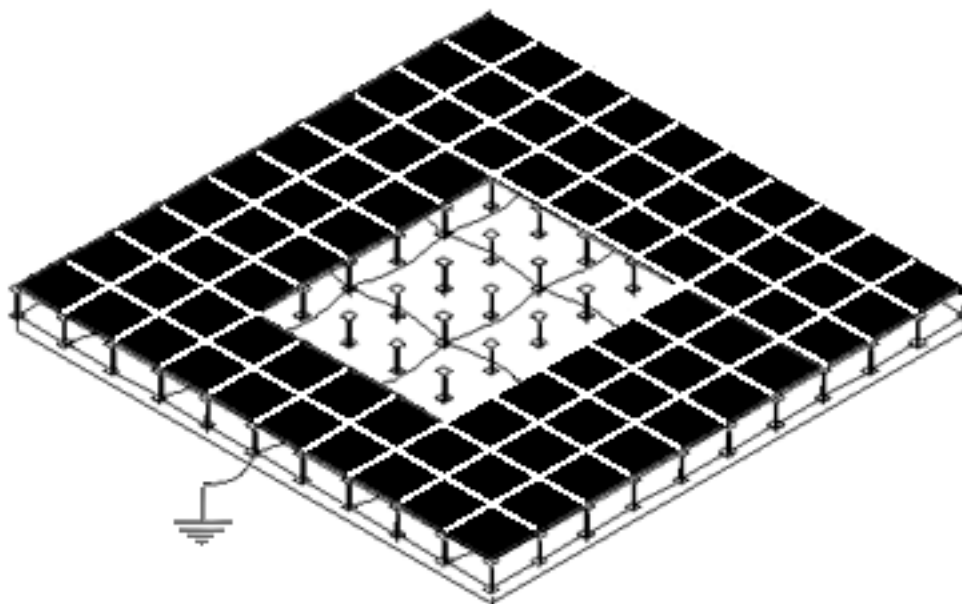


Figure 7. Grille de base du signal

Une âme câblée en cuivre isolée ou nue de dimension minimale no. 8 AWG (8 mm) est requise. Ce conducteur garantit une faible impédance. Il est suffisamment résistant, ce qui rend improbable sa détérioration. Tous les types de branchement sont valables, à condition qu'ils soient fiables au niveau électrique et mécanique.

Ces caractéristiques s'appliquent de manière identique aux systèmes d'alimentation autonomes (dispositifs d'alimentation des ordinateurs, transformateurs, groupes convertisseurs) installés sur un faux plancher.

Restrictions en matière de tension et de fréquences

Les restrictions en matière de tension et de fréquence doivent être maintenues pour garantir le bon fonctionnement de votre système.

La tension par phase constante doit se situer entre plus six pour cent et moins 10 pour cent de la tension normale lorsqu'elle est mesurée au niveau de la prise de courant au moment où le système fonctionne. Les variations de tension à la hausse et à la baisse ne doivent pas dépasser plus 15 pour cent ou moins 18 pour cent de la tension nominale. De plus, le retour au niveau de tolérance constant (plus 6 pour cent ou moins 10 pour cent) doit se faire en 0,5 seconde.

Selon le type de système, les spécifications sont plus ou moins restrictives. Reportez-vous aux conditions d'utilisation dans les spécifications des systèmes concernés pour connaître les exigences réelles. Il est préférable de prévoir les pannes partielles (réductions de tension effectuées par la compagnie d'électricité) ou autres cas de figure marginaux en installant un dispositif de vérification de la tension.

La fréquence de phase doit être maintenue à 50 ou 60 Hz + 0,5 Hz.

La valeur des trois tensions par phase du matériel dans le système triphasé ne doit pas varier de plus de 2,5 pour cent par rapport à la moyenne arithmétique des trois tensions. Les trois tensions triphasées doivent être conformes aux restrictions énoncées ci-dessus.

Le résidu harmonique maximal des formes d'onde de la tension du système d'alimentation du matériel ne doit pas dépasser 5 pour cent lorsque le matériel fonctionne.

Intensité du courant

Une première évaluation de l'intensité nécessaire consiste à répertorier les besoins en alimentation électrique de tous les équipements.

Pour affiner l'analyse des besoins, vous pouvez vous procurer la sortie imprimée du programme d'alimentation système IBM auprès de votre vendeur. Cette sortie imprimée, contrôlée et manipulée par le technicien de maintenance ou de planification d'installation, fournit une analyse vectorielle plutôt qu'une somme arithmétique de la puissance totale. L'analyse vectorielle prend en compte le facteur de puissance et les relations entre les phases. Elle prend également en compte les distorsions de la forme d'onde provoquées par les besoins en puissance et en courant d'appel. Vous devez prévoir un surcroît de puissance en vue d'une expansion ultérieure. Contactez votre technicien de maintenance ou de planification d'installation pour toute information ou pour savoir comment obtenir un profil d'alimentation système.

Principaux problèmes liés à l'alimentation électrique

Votre système est conçu pour fonctionner avec le courant habituellement fourni par la compagnie d'électricité. Néanmoins, il arrive que son fonctionnement soit perturbé par des signaux électriques extérieurs (rayonnement ou conduction) qui viennent encombrer son alimentation. Pour éviter ces interférences, le dispositif d'alimentation électrique doit être conforme aux spécifications décrites dans cette rubrique.

En général, les défaillances provoquées par l'alimentation électrique sont de trois sortes :

- Perturbations sur la ligne de tension. Il s'agit par exemple de courtes variations de tension ou de coupures de courant prolongées. Si ces perturbations gênent le bon déroulement de vos activités, vous devez envisager d'installer une source d'alimentation auxiliaire ou un amortisseur de tension.
- Les perturbations sur les lignes de tension peuvent être provoquées par du matériel industriel, du matériel médical, du matériel de communication ou autres :
 - Dans les locaux où se trouve le matériel informatique
 - Dans une zone adjacente aux locaux où se trouve le matériel informatique

- A proximité des lignes de distribution de la compagnie d'électricité
Les transferts de charge importants peuvent poser des problèmes, même si la source d'alimentation se trouve sur un circuit différent. Dans ce cas, il est préférable d'employer un dispositif d'alimentation à part ou un transformateur pour alimenter directement le système à partir de la source.

Si vous avez protégé le dispositif d'alimentation et le panneau de distribution de la salle d'ordinateurs contre les matériels générateurs de perturbations et que celles-ci persistent, vous devez envisager d'installer un matériel d'isolation (transformateur, groupe convertisseur ou autre).

Protection contre la foudre

Il est conseillé de protéger la source d'alimentation dans les cas suivants :

- L'alimentation secteur est fournie par une ligne électrique aérienne.
- La compagnie d'électricité installe une protection contre la foudre sur la source d'alimentation secteur.
- La région est soumise à des intempéries (ou autres causes de variation de tension).

Protection des câbles de transmission contre la foudre

N'oubliez pas d'installer des dispositifs contre la foudre pour protéger les câbles de transmission et le matériel contre les variations de tension induites par le câblage. Si vous vous trouvez dans une zone où les orages sont fréquents, vous devez installer des parasurtenseurs à l'extrémité de chaque câble externe, qu'il s'agisse de câbles suspendus (au-dessus du sol) ou enterrés.

Les manuels relatifs au type spécifique de système de traitement de données concerné contiennent des informations concernant les parasurtenseurs et les méthodes recommandées applicables aux câbles de transmission extérieurs.

Source d'alimentation électrique

Cette procédure permet de garantir que l'alimentation électrique de votre centre de données est de qualité.

La source d'alimentation secteur est généralement de type étoile ou triangle. Il s'agit d'un courant triphasé provenant du point d'arrivée de l'alimentation ou d'une source d'alimentation dérivée dotée d'un dispositif de protection contre les surtensions et d'une mise à la terre appropriée (point d'arrivée de l'alimentation ou mise à la terre du bâtiment). Un système d'alimentation triphasé à cinq câbles fournit davantage de souplesse dans le cadre de l'installation du matériel informatique. Cependant, une alimentation monophasée sera probablement suffisante. Tout dépend du type de matériel que vous installez. Le système à cinq câbles permet de fournir du courant triphasé tension composée, monophasé tension composée et monophasé tension simple. Les cinq câbles se décomposent en trois conducteurs de phase, un conducteur neutre et un conducteur de terre isolé (vert ou vert rayé de jaune).

La gaine n'assure pas à elle seule la mise à la terre.

Fils d'alimentation sur le boîtier d'alimentation

Vérifiez que les fils d'alimentation reliés au panneau de dérivation (décrit dans la rubrique *Qualité de l'installation électrique*) sont suffisamment forts pour prendre en charge la puissance du système. Il est préférable que ces fils ne servent pas à alimenter d'autres charges.

Circuits de dérivation

Dans une salle d'ordinateurs, le panneau de dérivation doit se trouver dans un endroit facile d'accès et bien éclairé.

Les dérivations doivent être protégées par des disjoncteurs appropriés et agréés. Chaque disjoncteur doit comporter un repère permettant d'identifier le circuit qu'il commande. La prise doit également être marquée.

Lorsque vous installez un circuit et une prise pour alimenter un système, il est conseillé d'employer un conducteur de terre isolé d'un calibre équivalent à celui des conducteurs de phase. Le conducteur de terre est prévu spécialement pour le matériel. Vous devez le distinguer du conducteur neutre.

Les circuits de dérivation installés sous un faux plancher doivent se trouver à 0,9 m du système qu'ils approvisionnent en électricité. Si les circuits sont enfermés dans des gaines métalliques (rigides ou souples), le conduit doit être mis à la terre. Pour ce faire, le conduit doit être relié au panneau d'alimentation qui doit être lui-même relié au bâtiment ou à la terre du transformateur.

Les cordons d'alimentation fournis ont une longueur de 4,3 m, sauf indication contraire dans les spécifications du système. La longueur est mesurée d'après le symbole de sortie sur le plan. Parmi les fiches d'alimentation fournies, certaines sont étanches. Vous devez les installer sous le faux plancher de la salle d'ordinateurs.

Sens des phases

Pour certains matériels comme les imprimantes, les prises de courant triphasé doivent respecter le sens des phases. Lorsque vous regardez la prise et que vous comptez dans le sens des aiguilles d'une montre à partir de la borne terre, la séquence est la suivante : phase 1, phase 2 et phase 3.

Mise hors tension en cas d'urgence

Vous devez installer un dispositif permettant de couper l'alimentation électrique de tout le matériel électronique installé dans la salle d'ordinateurs. L'utilisateur doit pouvoir accéder facilement à ce dispositif près des issues de secours. A cet endroit, vous devez également installer un dispositif semblable pour désactiver la climatisation. Référez-vous aux normes en vigueur pour équiper votre installation. Reportez-vous à l'article 645 du document National Electric Code (NFPA 70).

Voir *Planification de solutions d'urgence pour la continuité des opérations*.

Prises femelles

Vous devez installer des prises femelles en nombre suffisant dans la salle d'ordinateurs et dans la zone réservée aux techniciens et au personnel de maintenance. Ces prises doivent être reliées au circuit d'éclairage ou à un circuit autre que celui qui alimente les ordinateurs. Les prises femelles réservées à la maintenance des systèmes ne doivent pas être utilisées à d'autres fins.

Configurations pour installation avec double alimentation

Ces configurations pour une installation avec double alimentation vous permettent d'optimiser les fonctions d'alimentation de secours de votre système.

Certains modèles IBM Systems sont dotés d'un système d'alimentation de secours. Les configurations d'installation d'alimentation possibles sont les suivantes :

Installation avec double alimentation - tableau de distribution et commutateur de secours

Dans cette configuration, le système est alimenté par deux tableaux de distribution distincts.

Chaque tableau de distribution est lui-même alimenté par un dispositif de commutation distinct. Dans la plupart des bâtiments, ce type de configuration n'est pas toujours possible.

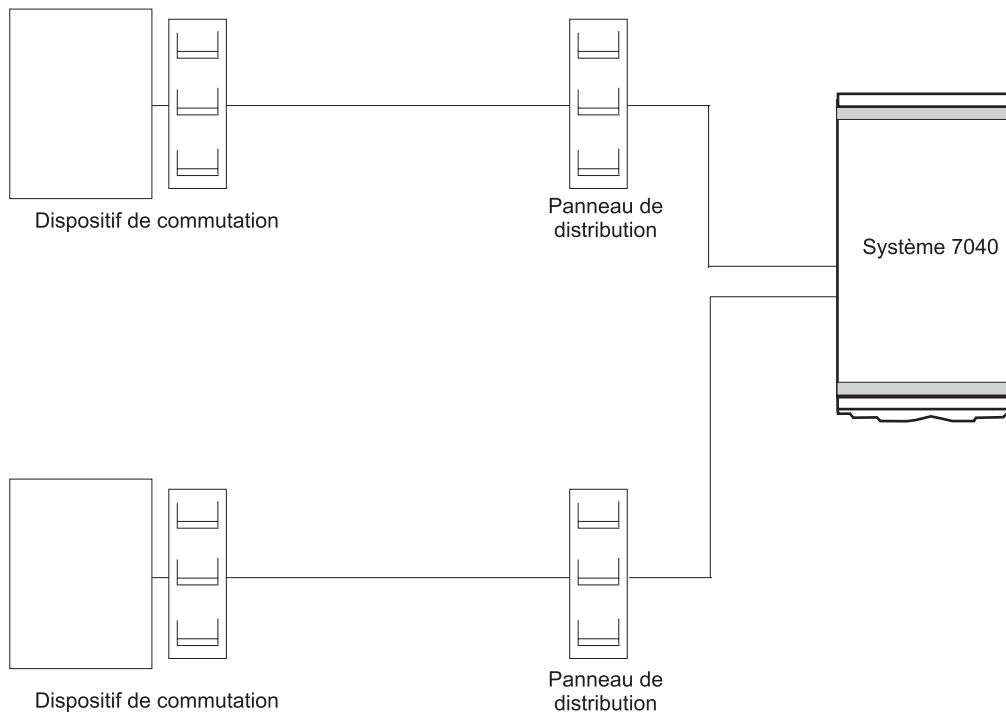


Figure 8. Installation avec double alimentation - tableau de distribution et commutateur de secours

Installation avec double alimentation - tableau de distribution de secours

Dans cette configuration, le système est alimenté par deux tableaux de distribution distincts.

Les deux tableaux de distribution sont eux-mêmes alimentés par un dispositif de commutation du bâtiment. Ce type d'alimentation de secours est possible dans la plupart des bâtiments.

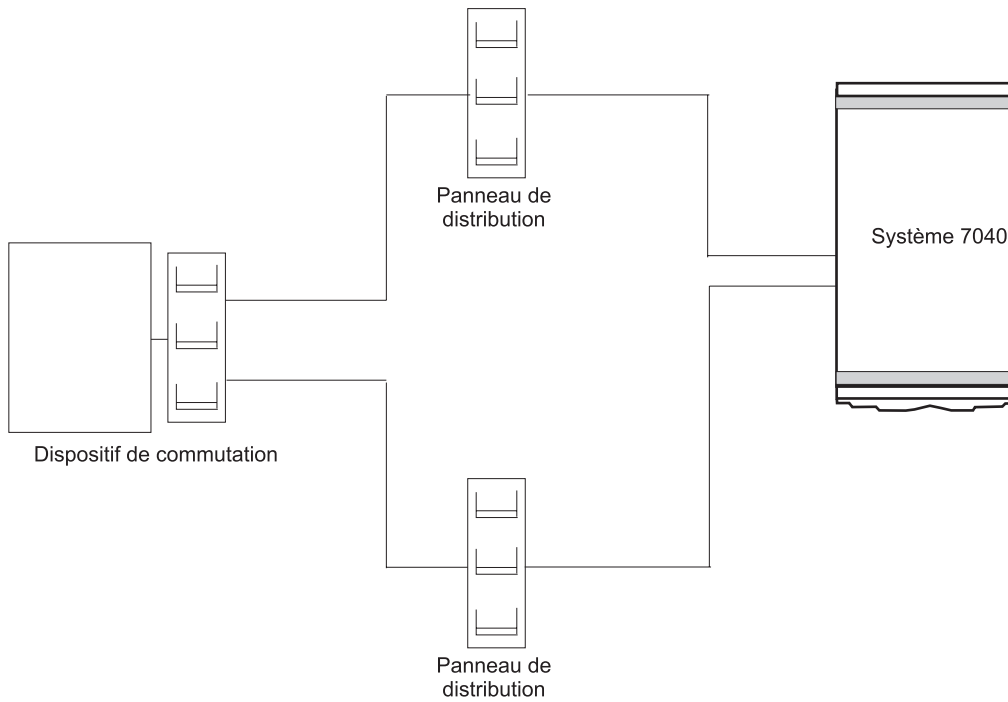


Figure 9. Installation avec double alimentation - tableau de distribution de secours

Tableau de distribution unique - deux disjoncteurs

Dans cette configuration, le système est alimenté par deux disjoncteurs séparés sur un tableau de distribution.

Les avantages du système de secours ne sont pas pleinement exploités. En revanche, cette configuration est acceptable lorsqu'il n'y a qu'un seul tableau de distribution.

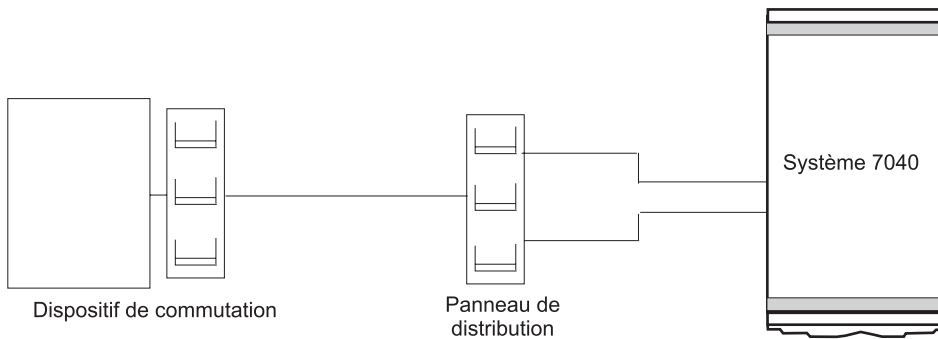


Figure 10. Tableau de distribution unique - deux disjoncteurs

Identification des besoins en matière de climatisation

Le système de climatisation doit permettre de maintenir une température et une humidité appropriées tout au long de l'année pour pallier les effets de la chaleur dégagée par le matériel en fonctionnement.

Les indications en matière de dissipation calorifique figurent dans les spécifications des serveurs correspondant à chaque serveur. Les climatiseurs ne doivent pas être alimentés à partir du tableau d'alimentation des ordinateurs, en raison de la forte puissance nécessaire au démarrage de leurs compresseurs. Le cordon d'alimentation du système de climatisation et celui de la salle d'ordinateurs ne doivent pas se trouver dans la même gaine.

Lorsque vous évaluez les besoins en climatisation, vous devez tenir compte des paramètres suivants :

- Dissipation calorifique relative au matériel informatique
- Effectifs qui composent le personnel
- Besoins en éclairage
- Quantité d'air frais introduite
- Réchauffement éventuel de l'air circulé
- Conduction thermique à travers les murs extérieurs et les fenêtres
- Hauteur du plafond
- Etages
- Nombre et emplacement des portes
- Nombre et hauteur des cloisons

Pour la plupart, les serveurs sont refroidis par air au moyen de souffleries internes. Il est conseillé d'installer un système de climatisation à part dans une installation de matériel informatique. Il est parfois nécessaire d'installer un système à part pour refroidir les petits systèmes ou les serveurs individuels lorsque la climatisation du bâtiment n'est pas adaptée ou ne fonctionne pas. Les charges relatives à la dissipation calorifique du serveur sont indiquées dans les spécifications des serveurs correspondant à chaque serveur. Reportez-vous aux caractéristiques de l'environnement dans les spécifications de votre serveur.

Instructions générales pour les centres de données

Suivez ces instructions générales pour configurer votre centre de données.

Consultez le document ASHRAE le plus récent, "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", daté de janvier 2004. Ce document est disponible en ligne sur le site ashrae.org. L'une des sections de ce document détaille une procédure d'évaluation de l'état de refroidissement général du centre de données et d'optimisation pour un refroidissement maximal.

Remarques relatives aux systèmes et au stockage

La plupart des systèmes IBM et des produits de stockage sont conçus de sorte que l'air refroidi entre par la partie avant du système et l'air chaud est évacué par l'arrière. Le plus important consiste à s'assurer que la température de l'air de la prise à l'avant du matériel ne dépasse pas les spécifications IBM relatives à l'environnement. Reportez-vous aux caractéristiques de l'environnement dans les spécifications du système ou dans les feuilles de spécification du matériel. Vérifiez que la prise d'air et les sorties ne sont pas obstruées par des papiers, des câbles ou autre. Lors d'une mise à niveau ou d'une réparation du système, veillez à ne pas dépasser, le cas échéant, la durée maximale autorisée pour le retrait du carter alors que l'unité est sous tension. Une fois que vous avez terminé, assurez-vous que vous avez réinstallé tous les ventilateurs, tous les dissipateurs thermiques, toutes les grilles d'aération et toutes les autres unités, conformément à la documentation IBM.

Certaines entreprises de fabrication, dont IBM signalent des charges calorifiques suivant un format suggéré dans le document ASHRAE le plus récent, "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", daté de janvier 2004. Même si ces données s'appliquent à l'équilibrage de charge calorifique, elles sont à prendre avec précaution pour l'équilibrage de la fourniture et de la demande de refroidissement car de nombreuses applications non résidentes ne dissipent pas des taux de chaleur constants. Il est nécessaire dans ce cas de bien comprendre comment le matériel et les applications se comportent en matière de gestion de la charge calorifique, et d'avoir une idée de sa croissance future, le cas échéant.

Considérations relatives aux salles

Les centres de données conçus et élaborés au cours des 10 dernières années sont généralement capables de refroidir jusqu'à 3 kW de charge calorifique par armoire. Ces conceptions impliquent souvent des modules de distribution d'air dans de faux plafonds d'une hauteur de 45,7 à 61 centimètres (18 à 24 pouces), des plafonds d'une hauteur de 2,5 à 2,75 mètres (8 à 9 pieds), ainsi que des unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs réparties autour du périmètre de la salle. Le matériel informatique occupe environ 30 à 35 % de l'espace total du centre de données. L'espace restant est soit vide (allées d'accès, dégagements, par exemple), soit occupé par des unités d'alimentation et des unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs. Jusqu'à récemment, il n'a été porté que peu d'attention aux évaluations de la charge calorifique, à la disposition du matériel et aux voies d'admission d'air, à la répartition de charge calorifique, à l'emplacement et aux ouvertures des dalles de plancher.

Evaluation de la charge calorifique totale de votre installation

Une évaluation de la charge calorifique totale est nécessaire pour déterminer la température d'équilibre de votre environnement global. Le but de cette évaluation est de vous assurer que vous disposez d'une puissance frigorifique suffisamment sensible, y compris en cas de redondance, pour gérer la charge calorifique que vous envisagez ou avez déjà installée. Il existe plusieurs façons d'effectuer cette évaluation, mais la plus courante consiste à vérifier la charge calorifique et le refroidissement dans les sections logiques définies par les barres en I, les obstructions à la ventilation, ou l'emplacement des unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs.

Agencement du matériel et couloirs de ventilation

L'agencement des couloirs d'air chaud et des couloirs d'air froid décrit dans le document ASHRAE, "Thermal Guidelines for Data Processing Environments", daté de janvier 2004, doit être mis en oeuvre. Dans la figure suivante, les armoires du centre de données sont disposées de telle sorte qu'elles incluent des couloirs d'air chaud et des couloirs d'air froid. Le couloir d'air froid se compose de dalles de sol perforées qui séparent deux rangées d'armoires. Un air refroidi sort des dalles de sol perforées et est dirigé dans les parties avant des armoires. Les prises d'air des armoires (situées à l'avant de celles-ci) sont situées face aux couloirs d'air froid. Une telle disposition permet que l'air chaud évacué à l'arrière des armoires retourne vers les unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs, ce qui réduit la recirculation d'air évacué dans les prises d'air des armoires. Les unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs sont situées à l'extrémité des couloirs d'air chaud afin de faciliter le retour de l'air chaud vers chaque unité et optimiser la pression statique vers le couloir d'air froid.

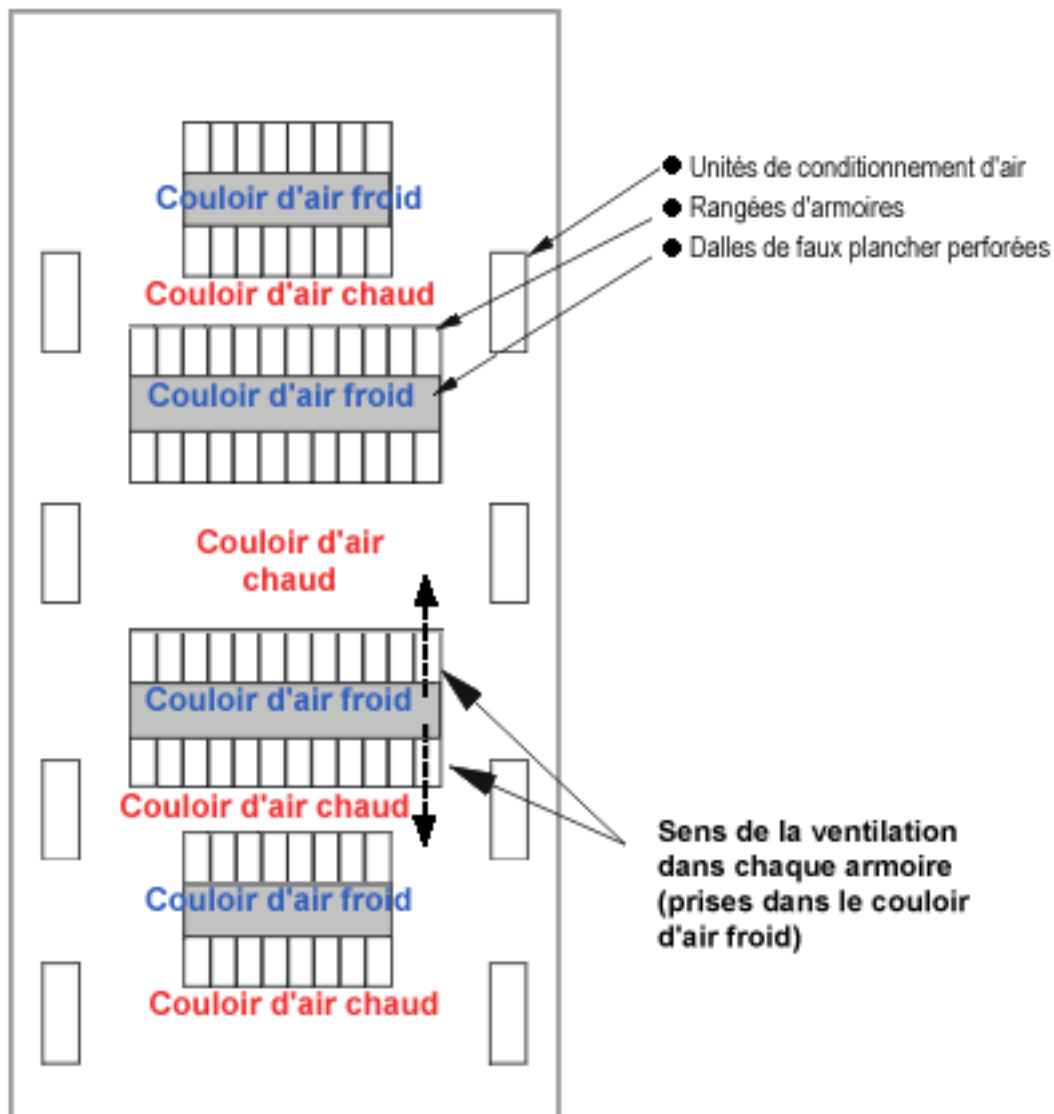


Figure 11. Agencement des couloirs d'air chaud et des couloirs d'air froid

Pour une bonne gestion de la charge calorifique du centre de données, l'important est de maintenir au niveau des prises d'air une température d'armoire conforme aux spécifications du fabricant. Lorsque l'air refroidi qui sort des dalles perforées dans le couloir d'air froid ne suffit pas à satisfaire les exigences de ventilation d'air refroidi pour l'armoire, il peut être nécessaire de générer une ventilation supplémentaire d'air non refroidi provenant d'autres parties du faux plancher. Reportez-vous à la figure suivante. Très souvent, une fois la ventilation arrière de l'armoire terminée, la ventilation de la partie supérieure de l'armoire se compose d'un mélange d'air chaud provenant de la partie arrière du système et d'air provenant d'autres endroits de la salle. Pour les armoires situées à l'extrémité de chaque rangée, la ventilation se compose d'une ventilation d'air chaud qui s'évacue de la partie arrière et se déplace vers la partie avant et les parties latérales de l'armoire. Ces modèles de ventilation ont été observés à la fois dans des centres de données existants et dans le cadre d'une modélisation.

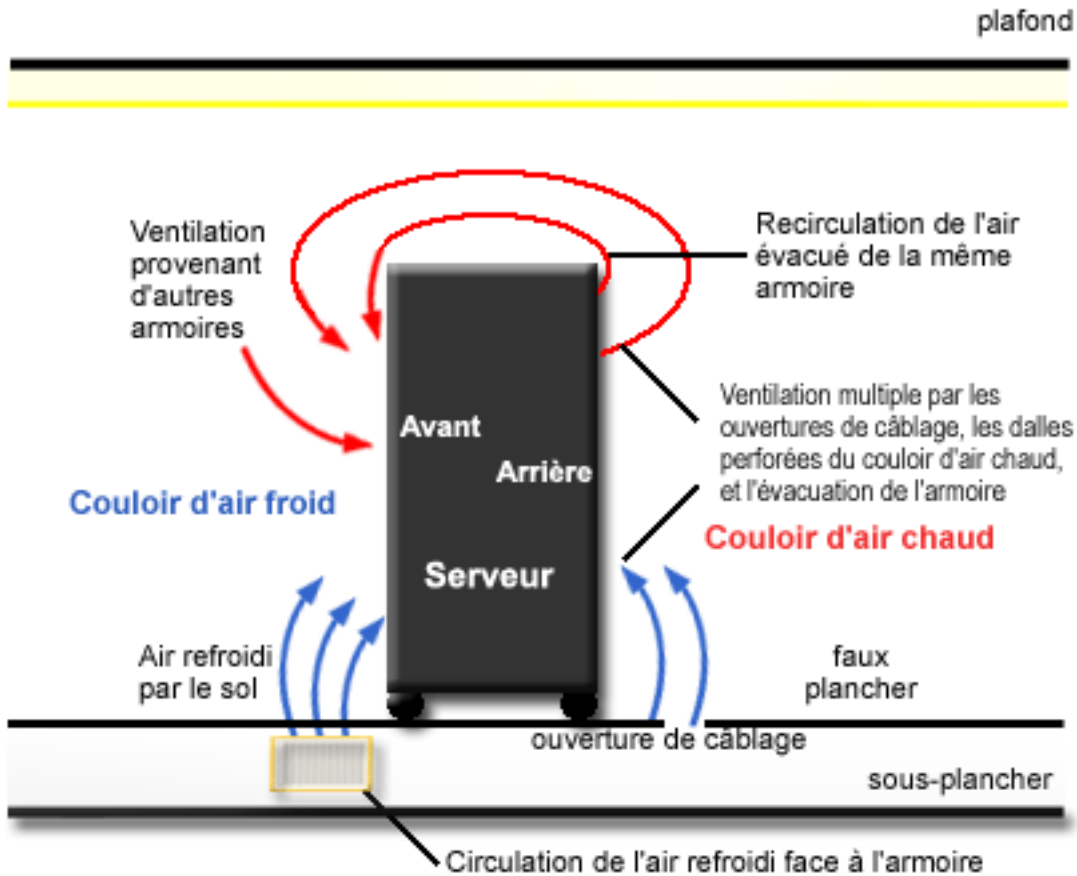
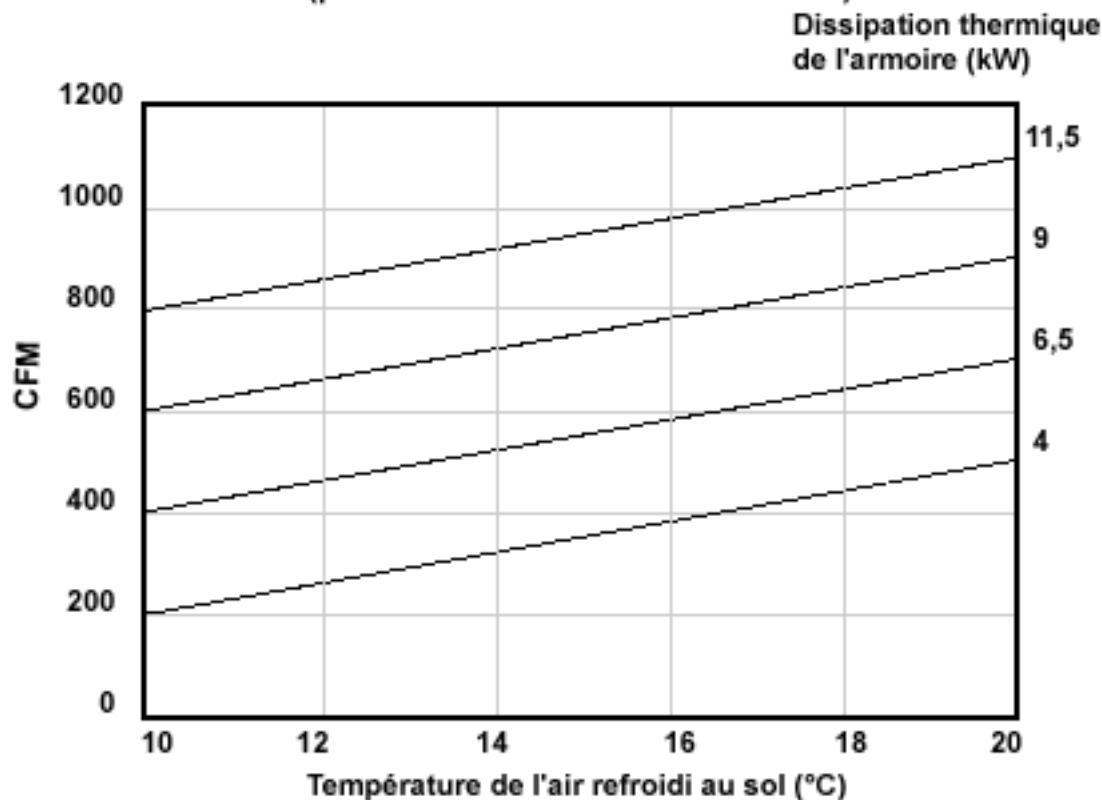


Figure 12. Modèles de ventilation possible pour les armoires

Vous pouvez vous reporter à la figure suivante pour définir une ventilation appropriée à une charge calorifique donnée dans le cas d'un centre de données ne présentant pas une ventilation satisfaisante. Ce diagramme repose sur des valeurs représentant le pire cas de figure qui soit en matière d'agencement du matériel dans un centre de données et des exigences maximales en termes de spécifications de température requises par la plupart du matériel haut de gamme IBM. Les corrections à apporter en fonction de l'altitude sont indiquées dans la partie inférieure du diagramme.

Ventilation d'air refroidi/Température requise pour le centre de données (pour les altitudes au niveau de la mer)



Pour déterminer les débits d'air refroidi en altitude plus élevée,
ajoutez 1/2 °C à la température de l'air au sol tous les 1000 pieds

Figure 13. Exigences en termes de ventilation d'air refroidi et de température pour un matériel haut de gamme

La section *Ventilation des systèmes* décrit les méthodes de ventilation d'armoire les plus couramment utilisées.

Répartition de la charge calorifique

Avec l'accroissement des performances et des demandes de charge inhérentes, certains centres de données ont avoisiné des charges calorifiques supérieures à 3 kW. Les propriétaires d'installations sont en train de réaliser qu'il devient de plus en plus difficile de planifier des plans de refroidissement pour les déploiements à grande échelle de matériel à charge calorifique élevée. On distingue principalement deux méthodes pour le déploiement à grande échelle d'un système haut de gamme ou d'un système de stockage :

- Refroidissement énergétique pour répondre à des exigences maximales de charge calorifique dans l'intégralité du centre de données.
- Niveau de refroidissement moyen du centre de données avec la possibilité d'accroître le refroidissement dans certains zones locales et restreintes.

L'option 1 est très coûteuse et plutôt réservée à des constructions récentes. L'option 2 indique qu'un certain nombre d'actions peuvent optimiser le refroidissement de centres de données existants et éventuellement augmenter le refroidissement de l'air dans des espaces restreints.

Il est tout d'abord recommandé de placer les dalles de plancher présentant un taux d'ouverture et de ventilation élevés face aux armoires haut de gamme. Il est également conseillé d'installer des dispositifs spéciaux pour évacuer immédiatement l'air chaud qui s'exhale des armoires de grande capacité, avant que cet air n'ait le temps de revenir dans les prises d'air des autres armoires de la salle. Il suffit pour cela d'installer un dispositif système de barrage ou d'acheminement de l'air vers les unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs. Ce type de réalisation technique est délicat car il est nécessaire de s'assurer que cela n'a aucun effet secondaire sur la dynamique de la pression statique au sol et sur la répartition de la ventilation.

Dans les centres disposant de grands espaces d'implantation, il est plus pratique de concevoir un niveau de refroidissement constant de tout le faux plancher et d'alléger les armoires ou encore de prévoir de plus grands écarts entre celles-ci, et ce afin de respecter les normes de capacité au sol de chaque armoire.

Disposition et ouvertures des dalles de plancher

Les dalles perforées doivent être placées exclusivement dans les couloirs d'air froid, alignées sur les prises d'air du matériel. Aucune dalle perforée ne doit se trouver dans les couloirs d'air chaud, même si la chaleur y est insupportable. Ces couloirs sont, par définition, conçus pour la circulation de l'air chaud. La présence de dalles perforées dans un couloir d'air chaud diminuerait de manière artificielle la température de l'air redirigé vers les unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs, ce qui réduirait l'efficacité et la capacité disponible de ces dernières. Ce type de phénomène peut contribuer à l'apparition d'incidents liés à des points chauds dans un centre de données. Aucune dalle perforée ne doit non plus être installée à proximité des unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs. Dans des zones situées sous un faux plancher où la vitesse de l'air dépasse les 152,4 mètres par minute (530 pieds par minute), généralement au coeur d'environ six juxtapositions de débits unitaires, un effet Venturi peut se produire, l'air de la pièce étant aspiré vers la partie inférieure du faux plancher, à l'opposé du but recherché, l'air refroidi devant normalement être rejeté vers le haut.

La figure ci-après indique les capacités de ventilation volumétrique des dalles de plancher à différents taux d'ouverture.

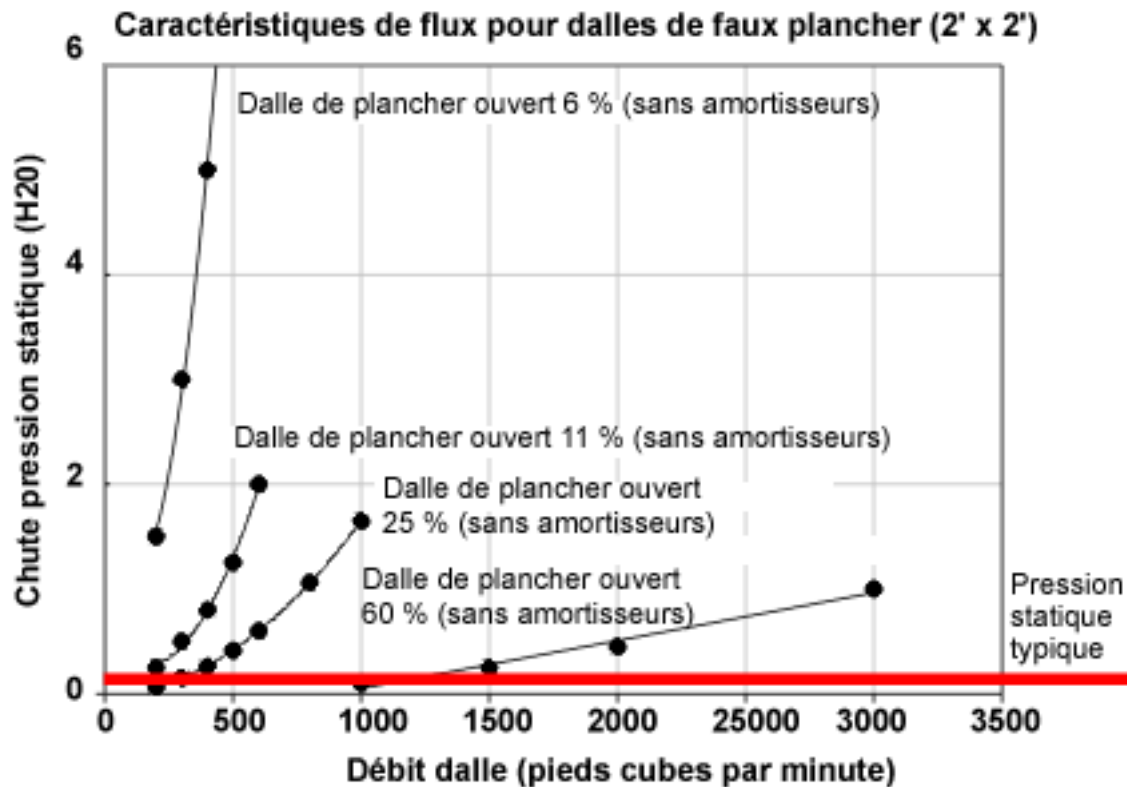


Figure 14. Capacités de ventilation volumétrique de différentes dalles de faux plancher

Dans les centres de données classiques, les dalles de faux plancher offrent généralement un débit compris entre 100 et 300 pieds cube par minute. Il est possible d'atteindre des débits de 500 pi³/min en suivant les instructions du présent document. Des débits de ventilation de 700 à 800 pi³/min par dalle peuvent également être obtenus grâce à des dalles présentant un taux d'ouverture supérieur. Ces dalles doivent être alignées dans les couloirs d'air froid sur les emplacements de prise d'air du matériel.

Toute ouverture présente dans le faux plancher et n'ayant pas pour fonction de laisser passer de l'air refroidi directement vers le matériel installé dans le centre de données doit être complètement rebouchée à l'aide d'un ensemble de brosses ou d'autre matériel d'ouverture de câble (par exemple, feuilles de mousse, coussins anti-feu). Il est également nécessaire de reboucher tous les trous présents sur les murs, les sols et les plafonds situés dans le périmètre du centre de données. Ce rebouchage des ouvertures permettra d'optimiser la pression statique sous le sol, d'assurer une ventilation optimale dans les couloirs d'air froid si nécessaire, et d'éliminer les risques de court-circuitage de l'air inutilisé de retour vers les unités de conditionnement d'air de salle d'ordinateurs.

Critères environnementaux

Ces critères environnementaux permettent de s'assurer que l'environnement du centre de données fournit des conditions optimales pour le fonctionnement du serveur.

Les spécifications environnementales suivantes reposent sur une altitude de 1800 m au-dessus du niveau de la mer. Certains systèmes ont des exigences plus strictes en matière de température, d'humidité et d'altitude. Pour plus d'informations, consultez les spécifications système individuelles.

Les particules en suspension dans l'air (dont les paillettes ou particules de métal) ainsi que les gaz réactifs agissant seuls ou associés à d'autres facteurs environnementaux comme l'humidité ou la température peuvent constituer un risque pour le serveur. Les risques qui sont engendrés par la présence

de niveaux de particules excessifs ou les concentrations de gaz environnants incluent des dommages pouvant perturber le fonctionnement du serveur ou conduire à son arrêt total. Les spécifications environnementales définissent des limites applicables aux particules et aux gaz afin d'éviter ce type de problèmes. Ces limites ne doivent pas être perçues comme définitives ou utilisées seules, car de nombreux autres facteurs, comme la température ou la teneur en eau de l'air, peuvent avoir une incidence sur l'impact des particules ou des matières corrosives pour l'environnement et le transfert des contaminants gazeux. En l'absence de limites précises définies dans des spécifications environnementales, vous devez implémenter des pratiques générant des niveaux de gaz et de particules qui ne mettent pas en danger la santé et la sécurité de l'homme. S'il est prouvé que les niveaux de particules ou de gaz de votre environnement ont provoqué des dommages sur le serveur, IBM se réserve le droit d'exiger, avant toute réparation ou remplacement, la mise en place de mesures correctives appropriées pour limiter une telle contamination de l'environnement. L'implémentation de ces mesures incombe à l'utilisateur.

Tableau 3. Environnement d'exploitation^{1, 5}

Température	18 °C (64,4 °F) – 27 °C (80,6 °F) ⁴
Humidité minimale	point de rosée de 5,5 °C (41,9 °F)
Humidité maximale	60 % d'humidité relative ou point de rosée de 15 °C (59 °F)
Contamination gazeuse	Degré de gravité G1 selon la norme ANSI/ISA 71.04-1985 ² , qui stipule que le taux de réactivité des coupons de cuivre doit être inférieur à 300 angströms par mois (Å/mois, gain de poids de ≈ 0,0039 µg/cm ² -heure). ⁶ De plus, le taux de réactivité des coupons d'argent doit être inférieur à 300Å/mois (gain de poids de ≈ 0,0035 µg/cm ² -heure). ⁷ La surveillance réactive de la corrosivité gazeuse doit être conduite à environ 5 cm devant l'armoire, du côté de la prise d'air, à deux hauteurs différentes du cadre (un quart et trois quart), mesurées depuis le sol, ou à l'endroit où la vitesse de l'air est la plus grande.
Contamination par particules	<p>Les centres de données doivent répondre au niveau de propreté de la norme ISO 14644-1 classe 8. Pour les centres de données sans économiseur par apport d'air extérieur, la propreté imposée par la norme ISO 14644-1 classe 8 peut être simplement en choisissant l'une des méthodes de filtration suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtrage continu de l'air de la pièce par le biais de filtres MERV 8. • Filtrage de l'air entrant dans un centre de données via des filtres MERV 11 ou MERV 13 (préférable). <p>Pour les centres de données avec économiseurs par apport d'air extérieur, le choix des filtres permettant d'atteindre la propreté ISO classe 8 dépend des conditions spécifiques du centre de données.</p> <p>L'humidité relative déliquescence de la contamination par particules doit être supérieure à 60 % RH.³</p> <p>Les centres de données ne doivent pas contenir de cristaux de zinc.⁸</p>

Tableau 3. Environnement d'exploitation^{1, 5} (suite)

Remarques :	
1.	Les limites de température et d'humidité de classe 1 et 2, mesurées à la prise d'air de l'équipement informatique, proviennent d'ASHRAE Thermal Guidelines for Data Processing Environments, seconde édition (2009). La température ambiante maximale recommandée est réduite de 1°C (1,8 °F) pour chaque 300 m sur une hauteur de 1800 m. Les plages autorisées par la classe 1 ASHRAE se situent dans une fourchette de température de 15 °C à 32 °C, avec 20 % à 80 % d'humidité relative, alors que les valeurs de la classe 2 sont de 10 °C à 35 °C, avec 20 % à 80 % d'humidité relative. Quand de longues périodes sont en jeu, les fabricants de matériel informatique conseillent aux opérateurs de centre de données de maintenir l'environnement recommandé pour garantir une fiabilité maximale. L'environnement autorisé est celui dans lequel les fabricants de matériel informatique ont testé le fonctionnement d'un équipement pour vérifier qu'il est bien opérationnel. Il ne s'agit pas là d'une déclaration de fiabilité, l'équipement informatique étant simplement déclaré en état de marche.
2.	ANSI/ISA-S71.04. 1985. <i>Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants</i> , Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1985.
3.	L'humidité relative déliquescence de la contamination par particules correspond à l'humidité relative à partir de laquelle la poussière absorbe suffisamment d'eau pour devenir humide et favoriser une conduction ionique.
4.	Pour les température ambiantes supérieures à 25 °C (77 °F), les niveaux de bruit acoustique du système risquent d'augmenter au fur et à mesure que la vitesse des dispositifs d'aération s'accroît.
5.	La période d'acclimatation de l'équipement informatique est d'une heure par 20 °C (68 °F) de changement de température entre l'environnement de transport et l'environnement d'exploitation.
6.	Le calcul de l'équivalence entre le taux de croissance de l'épaisseur du produit de corrosion du cuivre calculé en Å/mois et le taux de gain de poids part de l'hypothèse que Cu ₂ S et Cu ₂ O augmentent en proportions égales.
7.	Le calcul de l'équivalence entre le taux de croissance de l'épaisseur du produit de corrosion de l'argent calculé en Å/mois et le taux de gain de poids part de l'hypothèse que Ag ₂ S est le seul produit de corrosion.
8.	Des débris de surface sont collectés au hasard, dans 10 zones différentes du centre de données, sur un disque d'1,5 cm de diamètre formé d'une bande adhésive électriquement conductive, fixé sur un élément métallique. Si l'examen de la bande adhésive, au microscope électronique à balayage, ne révèle pas la présence de cristaux de zinc, le centre de données est considéré comme libre de tous cristaux de zinc.

Tableau 4. Environnement hors exploitation²

Température	5 °C (41 °F) – 45 °C (113 °F)
Humidité relative	8% – 80%
Point de rosée	Inférieur à 27 °C (81 °F)
Contamination gazeuse	Degré de gravité G1 selon la norme ANSI/ISA 71.04-1985 ¹ , qui stipule que le taux de réactivité des coupons de cuivre doit être inférieur à 300 angströms par mois (Å/mois, gain de poids de ≈ 0,0039 µg/cm ² -heure). ³ De plus, le taux de réactivité des coupons d'argent doit être inférieur à 300Å/mois (gain de poids de ≈ 0,0035 µg/cm ² -heure). ⁴ La surveillance réactive de la corrosivité gazeuse doit être conduite à environ 5 cm devant l'armoire, du côté de la prise d'air, à deux hauteurs différentes du cadre (un quart et trois quart), mesurées depuis le sol, ou à l'endroit où la vitesse de l'air est la plus grande.
Remarques :	
1.	ANSI/ISA-S71.04. 1985. <i>Environmental conditions for process measurement and control systems: Airborne contaminants</i> , Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, 1985.
2.	La période d'acclimatation de l'équipement informatique est d'une heure par 20 °C (68 °F) de changement de température entre l'environnement de transport et l'environnement d'exploitation.
3.	Le calcul de l'équivalence entre le taux de croissance de l'épaisseur du produit de corrosion du cuivre calculé en Å/mois et le taux de gain de poids part de l'hypothèse que Cu ₂ S et Cu ₂ O augmentent en proportions égales.
4.	Le calcul de l'équivalence entre le taux de croissance de l'épaisseur du produit de corrosion de l'argent calculé en Å/mois et le taux de gain de poids part de l'hypothèse que Ag ₂ S est le seul produit de corrosion.

Tableau 5. Environnement de transport

Environnement	Propriétés
Température	-40 °C (-40 °F) – 60 °C (140 °F)
Humidité relative	5 % – 100 % (pas de condensation)
Températures en milieu humide	Inférieures à 29 °C (84,2 °F)
Emballage de transport	Sac vapeur fermé hermétiquement approuvé par IBM avec agent déshydrateur

Tableau 6. Environnement de stockage

Environnement	Propriétés
Température	1 degré C (33,8 °F) – 60 °C (140 °F)
Humidité relative	5 % – 80 % (pas de condensation)
Températures en milieu humide	Inférieures à 29 °C (84,2 °F)
Emballage de transport	Sac vapeur fermé hermétiquement approuvé par IBM avec agent déshydrateur

Qualité de l'air

Beaucoup de systèmes sont installés dans des environnements autres qu'un centre de données classique, un bureau d'entreprise ou un site industriel propre. Ces environnements peuvent connaître des différences de température, une humidité relative et plusieurs niveaux de particules en suspension ou de gaz corrosifs. Les systèmes IBM sont conçus pour fonctionner selon les spécifications environnementales présentées dans les tableaux précédents, sauf mentions contraires précisées dans les spécifications système individuelles.

Un environnement est considéré comme non acceptable quand la température, l'humidité relative, les gaz corrosifs ou les particules solides dans l'air dépassent les limites spécifiques définies par IBM. Les équipements fonctionnant dans des environnements classifiés comme inacceptables risquent de connaître une dégradation des performances ou des dommages permanents s'ils ne sont pas conçus pour de tels environnements.

Contaminants

Les systèmes sont installés dans des industries de plus en plus diversifiées. Certaines de ces industries se servent de processus susceptibles de produire dans l'atmosphère des quantités mesurables de gaz et de particules solides qui sont potentiellement nocives pour les équipements électroniques. Les zones urbaines hautement industrialisées peuvent avoir des niveaux élevés de gaz et de particules solides qui se répercutent de façon inacceptable sur l'environnement et touchent des régions entières.

Deux classes de contaminants atmosphériques préoccupent IBM : les particules solides et les gaz. Les particules solides dans l'air portent également le nom de *matières particulaires*. La vapeur d'eau peut s'associer à ces particules solides minuscules pour former une matière composite, qui a la particularité d'être hygroscopique, et peut être nocive, en fonction de la composition de la matière particulaire. Les gaz peuvent former des acides nocifs lorsqu'ils sont combinés à de l'eau. Du fait de leur capacité à absorber l'humidité, la température et l'humidité relative sont des facteurs significatifs dans un environnement inacceptable.

Les fortes concentrations de gaz, comme le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, l'ozone ou le chlore gazeux acide, qui sont utilisées dans les processus industriels, sont connues pour provoquer la corrosion des composants électroniques et leur panne. Outre les gaz, certains traitements industriels peuvent

générer des particules polluantes. Ces particules peuvent se déposer (sous la forme de poussières) dans les zones avoisinantes, même si elles sont produites sur un site éloigné.

Les industries spécialisées dans le traitement du pétrole, des produits chimiques, des métaux de première fusion, du papier, des produits de l'alimentation et de l'extraction minière, ont une probabilité plus élevée de se retrouver dans un environnement inacceptable, mais la contamination peut aussi être le résultat d'activités plus courantes comme la construction ou le nettoyage.

Une inspection visuelle est la première étape dans le processus de détermination d'une contamination potentielle. La corrosion des charnières et des poignées de porte en métal, par exemple, indique un environnement inacceptable. Une odeur particulière révèle souvent la présence de contaminants, comme dans le cas du chlore ou du soufre. Vérifiez également si des dépôts de poussière ont tendance à s'installer sur les surfaces, particulièrement dans l'industrie des métaux de première fusion. Cette poussière, qui est souvent conductrice, peut créer des arcs électriques et des courts-circuits si elle s'insère dans un équipement électronique.

Des techniques de laboratoire doivent être mises en place pour savoir si les exigences d'IBM relatives aux gaz et aux particules sont respectées. Les tests nécessaires exigent un équipement et des procédures spéciales. Contactez le responsable de la maintenance IBM pour plus d'informations.

Si l'environnement est contaminé, IBM peut également fournir des conseils relatifs aux mesures correctives à mettre en oeuvre ainsi qu'à la prévention et au contrôle. Les solutions recommandées peuvent inclure, entre autres, une pressurisation des locaux, un contrôle plus poussé de l'humidité relative, ainsi que des processus de filtration, de maintenance ou de surveillance.

Spécifications du système

Les spécifications du système fournissent des informations détaillées sur IBM PureFlex System, telles que les dimensions, les données électriques, la puissance, la température et les exigences environnementales.

Dimensions de l'armoire

La solution IBM PureFlex System se compose des blocs fonctionnels suivants dans une armoire 42U : Boîtier IBM Flex System Enterprise avec noeuds de traitement, tiroirs de mise en réseau et tiroirs de stockage.

Tableau 7. Dimensions de l'armoire vide

Largeur	Profondeur	Hauteur	Unités EIA	Poids ¹
604 mm (23,8 pouces)	1177 mm (46,3 pouces)	2009 mm (79,1 pouces)	42 unités EIA	179 kg

1. Le poids comprend les stabilisateurs.

Poids et taille des blocs fonctionnels

Tableau 8. Poids et taille maximaux de chaque bloc fonctionnel

Bloc fonctionnel	Unités EIA	Poids
Boîtier IBM Flex System Enterprise	10	224 kg
Commutateur évolutif IBM Flex System Fabric EN4093 10 Go	1	4 kg
Commutateur SAN IBM Flex System FC3171 8 Go	1	3 kg
Contrôleur IBM Storwize V7000	2	27 kg
Extension IBM Storwize V7000	2	25 kg
IBM BNT RackSwitch G8052R (1455-48E)	1	5,45 kg
IBM BNT RackSwitch G8264R (1455-64C)	1	6,40 kg
Commutateur IBM System Storage SAN24B-4 Express (2498-B24)	1	4,20 kg

Caractéristiques électriques

Tableau 9. Caractéristiques électriques

	Boîtier IBM Flex System Enterprise	Commutateur évolutif IBM Flex System Fabric EN4093 10 Go	Commutateur SAN IBM Flex System FC3171 8 Go	Contrôleur IBM Storwize V7000	Extension IBM Storwize V7000
Caractéristiques électriques	Propriétés	Propriétés	Propriétés	Propriétés	Propriétés
Puissance électrique apparente maximum (kVA)	8,310 kVA	0,348 kVA	0,082 kVA	0,216 kVA	0,558 kVA

Tableau 9. Caractéristiques électriques (suite)

	Boîtier IBM Flex System Enterprise	Commutateur évolutif IBM Flex System Fabric EN4093 10 Go	Commutateur SAN IBM Flex System FC3171 8 Go	Contrôleur IBM Storwize V7000	Extension IBM Storwize V7000
Caractéristiques électriques	Propriétés	Propriétés	Propriétés	Propriétés	Propriétés
Tension ^{1,2}	200 - 240 V CA	200 - 240 V CA	200 - 240 V CA	200 - 240 V CA	200 - 240 V CA
Fréquence	47 - 63 Hz	47 - 63 Hz	47 - 63 Hz	47 - 63 Hz	47 - 63 Hz
Dégagement de chaleur maximal	26937 BTU/h	1128 BTU/h	266 BTU/h	700 BTU/h	1809 BTU/h
Consommation électrique maximale ³	7895 W	331 W	78 W	205 W	530 W
Phase	1	1	1	1	1
<p>1. La tension d'entrée est basée sur l'unité de distribution électrique (PDU) et le cordon d'alimentation associé. Dans les pays qui prennent en charge le courant alternatif de 200-208 V ligne à ligne, la tension d'entrée de l'unité PDU correspond à la tension de sortie de l'unité PDU. Dans les pays qui prennent en charge le courant alternatif de 380-415 V ligne à ligne, la tension de sortie de l'unité PDU se trouve dans la plage 220-240 VCA. Pour plus d'informations, voir «Spécifications d'unité d'alimentation et de cordon d'alimentation», à la page 40.</p> <p>2. Tous les tiroirs montés dans l'armoire sont calibrés sur 200 à 240 V CA. L'alimentation électrique accepte toute tension dans cette plage. Lorsque deux alimentations sont installées et opérationnelles, elles puisent à peu près autant de courant sur le réseau électrique et en fournissent à peu près autant à la charge.</p> <p>3. Lors de la planification du système électrique, il est important d'utiliser les valeurs maximales à prendre en compte pour les conditions internes ou environnementales résultant d'une hausse de la consommation électrique au-delà des valeurs normales. Cependant, lors de la planification de la charge calorifique, vous pouvez utiliser la valeur typique disponible dans l'outil IBM Power Configurator dans : IBM Power Configurator for System x, BladeCenter et IBM Flex System.</p>					

Tableau 10. Caractéristiques électriques (suite)

	IBM BNT RackSwitch G8052R (1455-48E)	IBM BNT RackSwitch G8264R (1455-64C)	Commutateur IBM System Storage SAN24B-4 Express (2498-B24)
Caractéristiques électriques	Propriétés	Propriétés	Propriétés
Tension ^{1,2}	90 - 264 V CA	100 - 240 V CA	85 - 264 V CA
Fréquence	47 - 63 Hz	50 - 60 Hz	47 - 63 Hz
Dégagement de chaleur maximal	682,4 BTU/h	1280 BTU/h	277 BTU/h
Consommation électrique maximale ³	200 W	375 W	57 W
Phase	1	1	1

Tableau 10. Caractéristiques électriques (suite) (suite)

	IBM BNT RackSwitch G8052R (1455-48E)	IBM BNT RackSwitch G8264R (1455-64C)	Commutateur IBM System Storage SAN24B-4 Express (2498-B24)
Caractéristiques électriques	Propriétés	Propriétés	Propriétés
<p>1. La tension d'entrée est basée sur l'unité de distribution électrique (PDU) et le cordon d'alimentation associé. Dans les pays qui prennent en charge le courant alternatif de 200-208 V ligne à ligne, la tension d'entrée de l'unité PDU correspond à la tension de sortie de l'unité PDU. Dans les pays qui prennent en charge le courant alternatif de 380-415 V ligne à ligne, la tension de sortie de l'unité PDU se trouve dans la plage 220-240 VCA. Pour plus d'informations, voir «Spécifications d'unité d'alimentation et de cordon d'alimentation», à la page 40.</p> <p>2. Tous les tiroirs montés dans l'armoire sont calibrés sur 200 à 240 V CA. L'alimentation électrique accepte toute tension dans cette plage. Lorsque deux alimentations sont installées et opérationnelles, elles puisent à peu près autant de courant sur le réseau électrique et en fournissent à peu près autant à la charge.</p> <p>3. Lors de la planification du système électrique, il est important d'utiliser les valeurs maximales à prendre en compte pour les conditions internes ou environnementales résultant d'une hausse de la consommation électrique au-delà des valeurs normales. Cependant, lors de la planification de la charge calorifique, vous pouvez utiliser la valeur typique disponible dans l'outil IBM Power Configurator dans : IBM Power Configurator for System x, BladeCenter et IBM Flex System.</p>			

Tableau 11. Conditions ambiantes

Environnement	Fonctionnement recommandé	Fonctionnement admis	Hors fonctionnement
Classe ASHRAE		A3	
Direction de la ventilation		D'avant en arrière	
Température ¹	18 °C - 27 °C (64 °F - 80 °F)	5 °C - 40 °C (41 °F - 104 °F)	5 °C - 45 °C (41 °F - 113 °F)
Intervalle d'humidité	Point de rosée à 5,5 °C (42 °F) à 60 % d'hygrométrie relative et point de rosée à 15 °C (59 °F)	Point de rosée à -12,0 °C (10,4 °F) et hygrométrie relative entre 8 % et 85 %	Hygrométrie relative entre 8 % et 85 %
Point de rosée maximal		24 °C (75 °F)	27 °C (80 °F)
Altitude maximale en fonctionnement		3050 m (10000 pieds)	
Température pendant le transport			-40 à 60 °C (-40 à 140 °F)
Taux d'humidité relative de l'emballage			5 % - 100 %
1. Réduire la température sèche maximale autorisée de 1 °C/175 m au-dessus de 950 m.			

Conformité aux normes de compatibilité électromagnétique

Conformité aux normes de compatibilité électromagnétique : FCC 47 CFR Part 15, ICES-003, EN 55022, EN 55024, CISPR-22, AS/NZS CISPR-22, CNS 13438, VCCI, GB 9254.

Conformité de la sécurité des produits

Conformité aux normes de sécurité du produit : IEC 60950-1 ; UL 60950-1 ; CSA 60950-1.

Livraison et transport du matériel

DANGER

Un mauvais maniement de l'équipement lourd peut occasionner blessures et dommages matériels. (D006)

Avec l'aide d'un fournisseur de services agréés, vous devez préparer votre environnement aux nouveaux produits en fonction des informations fournies lors de la planification d'installation. Avant la livraison, préparez l'emplacement d'installation définitif dans la salle d'informatique de sorte que les déménageurs puissent y transporter le matériel. En cas d'impossibilité pour une raison quelconque au moment de la livraison, vous devez prendre les dispositions nécessaires pour que le transport du matériel puisse être effectué à une date ultérieure. Le transport du matériel doit être confié exclusivement à des déménageurs ou à des monteurs professionnels. Le fournisseur de services agréé se limitera à repositionner le châssis dans la salle d'informatique, le cas échéant, pour effectuer les travaux de maintenance requis. Il vous incombe également de faire appel à des déménageurs ou à des monteurs professionnels en cas de déplacement ou de mise au rebut du matériel.

Spécifications d'unité d'alimentation et de cordon d'alimentation

Découvrez l'unité de distribution de l'alimentation et les spécifications et options de câblage électrique pour votre système.

Unité de distribution de l'alimentation

Chaque armoire PureFlex comprend jusqu'à six unités PDU.

Tableau 12. Classement PDU

Caractéristiques électriques				
Tension	200 - 240 V CA	200 - 240 V CA	200 - 208 V CA	380 - 415 V CA
Ampères	24	48	48	32
kVA	4,8	9,6	16,6	21,1
Fréquence	50 ou 60 Hz	50 ou 60 Hz	50 ou 60 Hz	50 ou 60 Hz
Phase	1	1	3	3

Options d'unité PDU et de cordon d'alimentation

Tableau 13. Options d'unité PDU et de cordon d'alimentation

Unité PDU	Cordon d'alimentation	Unité PDU + cordon d'alimentation	Description du cordon d'alimentation
7109, 7188 ou 7189	6489	5903	3 phases, 32 A (disponibilité internationale)
	6491	5904	Monophasé, 63 A (Amérique du Nord)
	6492	5902	Monophasé, 60 A (Amérique du Nord)
	6653	N/A	Triphasé, 16 A (disponibilité internationale)
	6667	5906	Triphasé, 32 A (Australie et Nouvelle-Zélande)
7196	Fixe	6031	Triphasé, 60 A (Amérique du Nord)

Planification de l'alimentation

La planification de l'alimentation de votre système requiert la connaissance de la puissance requise pour votre système et les exigences d'alimentation du matériel compatible.

Téléchargez et utilisez l'outil IBM Power Configurator Tool, disponible sur IBM Power Configurator for System x, BladeCenter, and IBM Flex System afin de générer un plan complet de l'alimentation.

Planification de l'utilisation des navigateurs Web

Découvrez les navigateurs Web pris en charge pour votre système.

Les navigateurs Web suivants sont pris en charge pour tous les périphériques dans IBM PureFlex System :

- Internet Explorer version 8
- Firefox version 17 Extended Support Release (ESR)

D'autres navigateurs peuvent être pris en charge pour des périphériques particuliers. Pour déterminer si d'autres navigateurs sont pris en charge, reportez-vous à la documentation connexe pour chaque périphérique. La documentation spécifique aux périphériques est disponible ici : Présentation des produits IBM Flex System.

Planification de Java

Découvrez les exigences Java™ pour votre système.

Dans IBM PureFlex System, les périphériques nécessitent l'installation de Java Runtime Environment (JRE) version 6.0 pour permettre l'accès à l'interface utilisateur :

- IBM Flex System Manager
- IBM Fabric Manager
- IBM Integrated Management Module (IMM)
- IBM ToolsCenter

Planification de la disponibilité des ports

Découvrez les exigences de disponibilité des ports pour votre système.

Important : Dans IBM PureFlex System, les périphériques requièrent l'accès à plusieurs ports. Si ces ports sont bloqués par un pare-feu ou utilisés par un autre processus, il se peut que certaines fonctions soient inopérantes dans IBM PureFlex System.

Les exigences de disponibilité de port du noeud de gestion IBM Flex System Manager sont décrites aux emplacements suivants :

- Exigences de port et de système d'exploitation : Disponibilité des ports
- Pare-feu et proxy : Préparation des pare-feu et des proxy pour IBM Flex System Manager

En outre, le tableau 1 répertorie les ports qui doivent être disponibles pour les autres périphériques dans IBM PureFlex System :

Tableau 14. Disponibilité des ports

Périphérique	Ports
module CMM (Chassis Management Module)	22, 80, 443, 5989, 8080
Integrated Fabric Manager (accessible depuis l'interface utilisateur IBM Flex System Manager)	8044
Outil de configuration SMIA (accessible depuis l'interface utilisateur IBM Flex System Manager)	1443
Commutateur évolutif convergé 10 Go IBM Flex System CN4093	22, 80, 443
Commutateur évolutif Ethernet 1 Go IBM Flex System EN2092	22, 80, 443
Commutateurs évolutifs 10 Go IBM Flex System Fabric EN4093 et EN4093R	22, 80, 443
Commutateur SAN 8 Go IBM Flex System FC3171	22, 80, 443, 5000, 5002
Commutateur évolutif SAN 1 Go IBM Flex System FC5022	21, 22, 80, 443
Commutateur InfiniBand IBM Flex System IB6131	22, 80, 443
Noeud de stockage IBM V7000	22, 443
Module de gestion intégré (IMM) sur les noeuds de traitement basés sur processeur Intel (en cas d'accès d'IMM directement par le contrôle à distance)	3900
IBM Storwize V7000	22, 443
ToolsCenter	8843, 8483
Noeud de traitement IBM Flex System p260 et noeud de traitement IBM Flex System p460	22, 427, 657, 5989, 9510
Integrated Fabric Manager	50990
Remarque : Le port 80 est requis entre les périphériques répertoriés dans le tableau uniquement si IBM PureFlex System s'exécute actuellement en mode hérité ou non sécurisé.	

Planification de la configuration du stockage et du réseau

Apprenez à planifier la configuration de votre système.

Utilisez ces informations pour planifier la configuration de stockage et d'utilisation en réseau de votre IBM PureFlex System.

- Configuration du stockage pour IBM PureFlex System Standard
- Configuration du réseau pour IBM PureFlex System

Remarques

Le présent document peut contenir des informations ou des références concernant certains produits, logiciels ou services du fabricant non annoncés dans ce pays.

Le fabricant peut ne pas offrir dans d'autres pays les produits, services ou fonctions décrits dans le présent document. Pour plus d'informations, référez-vous aux documents d'annonce disponibles dans votre pays ou adressez-vous au partenaire commercial du fabricant. Toute référence à un produit, logiciel ou service du fabricant n'implique pas que seul ce produit, logiciel ou service puisse convenir. Tout autre élément fonctionnellement équivalent peut être utilisé, s'il n'enfreint aucun droit du fabricant. Il est toutefois de la responsabilité de l'utilisateur d'évaluer et de vérifier lui-même le fonctionnement de tout produit, programme ou service.

Le fabricant peut détenir des brevets ou des demandes de brevet couvrant les produits mentionnés dans le présent document. La remise de ce document ne vous octroie aucun droit de licence sur ces brevets ou demandes de brevet. Si vous désirez recevoir des informations concernant l'acquisition de licences, veuillez en faire la demande par écrit au fabricant.

Le paragraphe suivant ne s'applique ni au Royaume-Uni, ni dans aucun pays dans lequel il serait contraire aux lois locales. LA PRESENTE DOCUMENTATION EST LIVREE «EN L'ETAT». LE FABRICANT DECLINE TOUTE RESPONSABILITE, EXPLICITE OU IMPLICITE, RELATIVE AUX INFORMATIONS QUI Y SONT CONTENUES, Y COMPRIS EN CE QUI CONCERNE LES GARANTIES DE VALEUR MARCHANDE OU D'ADAPTATION A VOS BESOINS. Certaines juridictions n'autorisent pas l'exclusion des garanties implicites, auquel cas l'exclusion ci-dessus ne vous sera pas applicable.

Le présent document peut contenir des inexactitudes ou des coquilles. Ce document est mis à jour périodiquement. Chaque nouvelle édition inclut les mises à jour. Le fabricant peut, à tout moment et sans préavis, modifier les produits et logiciels décrits dans ce document.

Les références à des sites Web non référencés par le fabricant sont fournies à titre d'information uniquement et n'impliquent en aucun cas une adhésion aux données qu'ils contiennent. Les éléments figurant sur ces sites Web ne font pas partie des éléments du présent produit et l'utilisation de ces sites relève de votre seule responsabilité.

Le fabricant pourra utiliser ou diffuser, de toute manière qu'il jugera appropriée et sans aucune obligation de sa part, tout ou partie des informations qui lui seront fournies.

Les données de performance indiquées dans ce document ont été déterminées dans un environnement contrôlé. Par conséquent, les résultats peuvent varier de manière significative selon l'environnement d'exploitation utilisé. Certaines mesures évaluées sur des systèmes en cours de développement ne sont pas garanties sur tous les systèmes disponibles. En outre, elles peuvent résulter d'extrapolations. Les résultats peuvent donc varier. Il incombe aux utilisateurs de ce document de vérifier si ces données sont applicables à leur environnement d'exploitation.

Les informations concernant les produits de fabricants tiers ont été obtenues auprès des fournisseurs de ces produits, par l'intermédiaire d'annonces publiques ou via d'autres sources disponibles. Ce fabricant n'a pas testé ces produits et ne peut confirmer l'exactitude de leurs performances ni leur compatibilité. Il ne peut recevoir aucune réclamation concernant des produits de fabricants tiers. Toute question concernant les performances de produits de fabricants tiers doit être adressée aux fournisseurs de ces produits.

Toute instruction relative aux intentions du fabricant pour ses opérations à venir est susceptible d'être modifiée ou annulée sans préavis, et doit être considérée uniquement comme un objectif.

Tous les tarifs indiqués sont les prix de vente actuels suggérés et sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Les tarifs appliqués peuvent varier selon les revendeurs.

Ces informations sont fournies uniquement à des fins de planification. Elles sont susceptibles d'être modifiées avant la mise à disposition des produits décrits.

Le présent document peut contenir des exemples de données et de rapports utilisés couramment dans l'environnement professionnel. Ces exemples mentionnent des noms fictifs de personnes, de sociétés, de marques ou de produits à des fins illustratives ou explicatives uniquement. Tous ces noms sont fictifs et toute ressemblance avec des noms et adresses utilisés par une entreprise réelle serait purement fortuite.

Si vous visualisez ces informations en ligne, il se peut que les photographies et illustrations en couleur n'apparaissent pas à l'écran.

Les figures et les spécifications contenues dans le présent document ne doivent pas être reproduites, même partiellement, sans l'autorisation écrite d'IBM.

Le fabricant a conçu le présent document pour expliquer comment utiliser les machines indiquées. Il n'est exploitable dans aucun autre but.

Les ordinateurs du fabricant contiennent des mécanismes conçus pour réduire les risques d'altération ou de perte de données. Ces risques, cependant, ne peuvent pas être éliminés. En cas de rupture de tension, de défaillances système, de fluctuations ou de rupture de l'alimentation ou de pannes au niveau des composants, l'utilisateur doit s'assurer de l'exécution rigoureuse des opérations, et que les données ont été sauvegardées ou transmises par le système au moment de la rupture de tension ou de la panne (ou peu de temps avant ou après). De plus, ces utilisateurs doivent établir des procédures garantissant la vérification indépendante des données, afin de permettre une utilisation fiable de ces dernières dans le cadre d'opérations stratégiques. Ces utilisateurs doivent enfin consulter régulièrement sur les sites Web de support IBM les mises à jour et les correctifs applicables au système et aux logiciels associés.

Restrictions liées à l'utilisation de connexion Ethernet

Ce produit n'est pas destiné à être connecté, directement ou indirectement, par quelque moyen que ce soit, à des interfaces de réseaux de télécommunications publiques.

Marques

IBM, le logo IBM et [ibm.com](http://www.ibm.com) sont des marques d'International Business Machines aux Etats-Unis et/ou dans certains autres pays. D'autres noms de produits et de services peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. La liste actualisée de toutes les marques d'IBM est disponible sur la page Web Copyright and trademark information à <http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml>.

Bruits radioélectriques

Lorsque vous connectez un moniteur à l'équipement, vous devez utiliser le câble fourni à cet effet, ainsi que toute unité de suppression des interférences.

Remarques sur la classe A

Les avis de conformité de classe A suivants s'appliquent aux serveurs IBM dotés du processeur POWER7 et à ses dispositifs, sauf s'il est fait mention de la compatibilité électromagnétique (EMC) de classe B dans les informations des dispositifs.

Recommandation de la Federal Communications Commission (FCC) [Etats-Unis]

Remarque : Cet appareil respecte les limites des caractéristiques d'immunité des appareils numériques définies pour la classe A, conformément au chapitre 15 de la réglementation de la FCC. La conformité aux spécifications de cette classe offre une garantie acceptable contre les perturbations électromagnétiques dans les zones commerciales. Ce matériel génère, utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence. Il risque de parasiter les communications radio s'il n'est pas installé conformément aux instructions du constructeur. L'exploitation faite en zone résidentielle peut entraîner le brouillage des réceptions radio et télé, ce qui obligerait le propriétaire à prendre les dispositions nécessaires pour en éliminer les causes.

Utilisez des câbles et connecteurs correctement blindés et mis à la terre afin de respecter les limites de rayonnement définies par la réglementation de la FCC. IBM ne peut pas être tenue pour responsable du brouillage des réceptions radio ou télévision résultant de l'utilisation de câbles et connecteurs inadaptés ou de modifications non autorisées apportées à cet appareil. Toute modification non autorisée pourra annuler le droit d'utilisation de cet appareil.

Cet appareil est conforme aux restrictions définies dans le chapitre 15 de la réglementation de la FCC. Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes : (1) il ne peut pas causer de perturbations électromagnétiques gênantes et (2) il doit accepter toutes les perturbations reçues, y compris celles susceptibles d'occasionner un fonctionnement indésirable.

Avis de conformité à la réglementation d'Industrie Canada

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Avis de conformité aux exigences de l'Union européenne

Le présent produit satisfait aux exigences de protection énoncées dans la directive 2004/108/CEE du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la compatibilité électromagnétique. IBM décline toute responsabilité en cas de non-respect de cette directive résultant d'une modification non recommandée du produit, y compris l'ajout de cartes en option non IBM.

Ce produit respecte les limites des caractéristiques d'immunité des appareils de traitement de l'information définies par la classe A de la norme européenne EN 55022 (CISPR 22). La conformité aux spécifications de la classe A offre une garantie acceptable contre les perturbations avec les appareils de communication agréés, dans les zones commerciales et industrielles.

Dans l'Union européenne, contactez :
IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Department M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tele: +49 7032 15 2941
email: lugi@de.ibm.com

Avertissement : Ce matériel appartient à la classe A. Il est susceptible d'émettre des ondes radioélectriques risquant de perturber les réceptions radio. Son emploi dans une zone résidentielle peut créer des perturbations électromagnétiques. L'utilisateur devra alors prendre les mesures nécessaires pour en éliminer les causes.

Avis de conformité aux exigences du Voluntary Control Council for Interference (VCCI) - Japon

この装置は、クラスA 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

VCCI-A

Voici un résumé de la recommandation du VCCI japonais figurant dans l'encadré ci-dessus :

Ce produit de la classe A respecte les limites des caractéristiques d'immunité définies par le VCCI (Voluntary Control Council for Interference) japonais. Si ce matériel est utilisé dans une zone résidentielle, il peut créer des perturbations électromagnétiques. L'utilisateur devra alors prendre les mesures nécessaires pour en éliminer les causes.

Directive relative aux harmoniques confirmée par l'association japonaise JEITA (Japanese Electronics and Information Technology Industries Association) (produits inférieurs ou égaux à 20 A par phase)

高調波ガイドライン適合品

Directive relative aux harmoniques confirmée avec modifications par l'association japonaise JEITA (Japanese Electronics and Information Technology Industries Association) (produits supérieurs 20 A par phase)

高調波ガイドライン準用品

Avis d'interférences électromagnétiques (EMI) - République populaire de Chine

声 明

此为 A 级产品,在生活环境
中,该产品可能会造成无线电干
扰。在这种情况下,可能需要用
户对其干扰采取切实可行的措
施。

Ce matériel appartient à la classe A. Il est susceptible d'émettre des ondes radioélectriques risquant de perturber les réceptions radio. L'utilisateur devra alors prendre les mesures nécessaires pour en éliminer les causes.

Avis d'interférences électromagnétiques (EMI) - Taïwan

警告使用者：
這是甲類的資訊產品，在居住的環境中使用時，可能會造成射頻干擾，在這種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

Voici un résumé de l'avis EMI de Taïwan figurant ci-dessus.

Avertissement : Ce matériel appartient à la classe A. Il est susceptible d'émettre des ondes radioélectriques risquant de perturber les réceptions radio. Son emploi dans une zone résidentielle peut créer des interférences. L'utilisateur devra alors prendre les mesures nécessaires pour les supprimer.

Liste des personnes d'IBM à contacter à Taïwan :

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

Avis d'interférences électromagnétiques (EMI) - Corée

이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Avis de conformité pour l'Allemagne

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse A EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 Klasse A ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM

übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

EN 55022 Klasse A Geräte müssen mit folgendem Warnhinweis versehen werden:
"Warnung: Dieses ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funk-Störungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen zu ergreifen und dafür aufzukommen."

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2004/108/EG in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC EG Richtlinie 2004/108/EG) für Geräte der Klasse A

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:
IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Abteilung M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 7032 15 2941
email: lugi@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 Klasse A.

Avis d'interférences électromagnétiques (EMI) - Russie

**ВНИМАНИЕ! Настоящее изделие относится к классу А.
В жилых помещениях оно может создавать радиопомехи, для снижения которых необходимы дополнительные меры**

Remarques sur la classe B

Les avis de conformité de classe B suivants s'appliquent aux dispositifs déclarés comme relevant de la compatibilité électromagnétique (EMC) de classe B dans les informations d'installation des dispositifs.

Recommandation de la Federal Communications Commission (FCC) [Etats-Unis]

Cet appareil respecte les limites des caractéristiques d'immunité des appareils numériques définies par la classe B, conformément au chapitre 15 de la réglementation de la FCC. La conformité aux spécifications de la classe B offre une garantie acceptable contre les perturbations électromagnétiques dans les zones résidentielles.

Ce matériel génère, utilise et peut émettre de l'énergie radiofréquence. Il risque de parasiter les communications radio s'il n'est pas installé conformément aux instructions du constructeur. Toutefois, il n'est pas garanti que des perturbations n'interviendront pas pour une installation particulière.

Si cet appareil provoque des perturbations gênantes dans les communications radio ou télévision, mettez-le hors tension puis sous tension pour vous en assurer. L'utilisateur peut tenter de remédier à cet incident en appliquant une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter ou repositionner l'antenne de réception.
- Eloigner l'appareil du récepteur.
- Brancher l'appareil sur une prise différente de celle du récepteur, sur un circuit distinct.
- Prendre contact avec un distributeur agréé IBM ou un représentant commercial IBM pour obtenir de l'aide.

Utilisez des câbles et connecteurs correctement blindés et mis à la terre afin de respecter les limites de rayonnement définies par la réglementation de la FCC. Ces câbles et connecteurs sont disponibles chez votre distributeur agréé IBM. IBM ne peut pas être tenue pour responsable du brouillage des réceptions radio ou télévision résultant de modifications non autorisées apportées à cet appareil. Toute modification non autorisée pourra annuler le droit d'utilisation de cet appareil.

Cet appareil est conforme aux restrictions définies dans le chapitre 15 de la réglementation de la FCC. Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes : (1) il ne peut pas causer de perturbations électromagnétiques gênantes et (2) il doit accepter toutes les perturbations reçues, y compris celles susceptibles d'occasionner un fonctionnement indésirable.

Avis de conformité à la réglementation d'Industrie Canada

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Avis de conformité aux exigences de l'Union européenne

Le présent produit satisfait aux exigences de protection énoncées dans la directive 2004/108/CEE du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la compatibilité électromagnétique. IBM décline toute responsabilité en cas de non-respect de cette directive résultant d'une modification non recommandée du produit, y compris l'ajout de cartes en option non IBM.

Ce produit respecte les limites des caractéristiques d'immunité des appareils de traitement de l'information définies par la classe B de la norme européenne EN 55022 (CISPR 22). La conformité aux spécifications de la classe B offre une garantie acceptable contre les perturbations avec les appareils de communication agréés, dans les zones résidentielles.

Dans l'Union européenne, contactez :
IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Department M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tele: +49 7032 15 2941
email: lugi@de.ibm.com

Avis de conformité aux exigences du Voluntary Control Council for Interference (VCCI) - Japon

この装置は、クラスB情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。 VCCI-B

Directive relative aux harmoniques confirmée par l'association japonaise JEITA (Japanese Electronics and Information Technology Industries Association) (produits inférieurs ou égaux à 20 A par phase)

高調波ガイドライン適合品

Directive relative aux harmoniques confirmée avec modifications par l'association japonaise JEITA (Japanese Electronics and Information Technology Industries Association) (produits supérieurs 20 A par phase)

高調波ガイドライン準用品

Liste des personnes d'IBM à contacter à Taïwan

台灣IBM 產品服務聯絡方式：
台灣國際商業機器股份有限公司
台北市松仁路7號3樓
電話：0800-016-888

Avis d'interférences électromagnétiques (EMI) - Corée

이 기기는 가정용(B급)으로 전자파적합기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

Avis de conformité pour l'Allemagne

Deutschsprachiger EU Hinweis: Hinweis für Geräte der Klasse B EU-Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit

Dieses Produkt entspricht den Schutzanforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit in den EU-Mitgliedsstaaten und hält die Grenzwerte der EN 55022 Klasse B ein.

Um dieses sicherzustellen, sind die Geräte wie in den Handbüchern beschrieben zu installieren und zu betreiben. Des Weiteren dürfen auch nur von der IBM empfohlene Kabel angeschlossen werden. IBM übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung der Schutzanforderungen, wenn das Produkt ohne Zustimmung von IBM verändert bzw. wenn Erweiterungskomponenten von Fremdherstellern ohne Empfehlung von IBM gesteckt/eingebaut werden.

Deutschland: Einhaltung des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten

Dieses Produkt entspricht dem "Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG)". Dies ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 2004/108/EG in der Bundesrepublik Deutschland.

Zulassungsbescheinigung laut dem Deutschen Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) (bzw. der EMC EG Richtlinie 2004/108/EG) für Geräte der Klasse B

Dieses Gerät ist berechtigt, in Übereinstimmung mit dem Deutschen EMVG das EG-Konformitätszeichen - CE - zu führen.

Verantwortlich für die Einhaltung der EMV Vorschriften ist der Hersteller:
International Business Machines Corp.
New Orchard Road
Armonk, New York 10504
Tel: 914-499-1900

Der verantwortliche Ansprechpartner des Herstellers in der EU ist:
IBM Deutschland GmbH
Technical Regulations, Abteilung M372
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen, Germany
Tel: +49 7032 15 2941
email: lugi@de.ibm.com

Generelle Informationen:

Das Gerät erfüllt die Schutzanforderungen nach EN 55024 und EN 55022 Klasse B.

Dispositions

Les droits d'utilisation relatifs à ces publications sont soumis aux dispositions suivantes.

Applicabilité : Les présentes dispositions s'ajoutent aux conditions d'utilisation du site Web IBM.

Usage personnel : Vous pouvez reproduire ces publications pour votre usage personnel, non commercial, sous réserve que toutes les mentions de propriété soient conservées. Vous ne pouvez distribuer ou publier tout ou partie de ces publications ou en faire des oeuvres dérivées sans le consentement exprès d'IBM.

Usage commercial : Vous pouvez reproduire, distribuer et afficher ces publications uniquement au sein de votre entreprise, sous réserve que toutes les mentions de propriété soient conservées. Vous ne pouvez reproduire, distribuer, afficher ou publier tout ou partie de ces publications en dehors de votre entreprise, ou en faire des oeuvres dérivées, sans le consentement exprès d'IBM.

Droits : Excepté les droits d'utilisation expressément accordés dans ce document, aucun autre droit, licence ou autorisation, implicite ou explicite, n'est accordé pour ces Publications ou autres informations, données, logiciels ou droits de propriété intellectuelle contenus dans ces publications.

IBM se réserve le droit de retirer les autorisations accordées ici si, à sa discrétion, l'utilisation des publications s'avère préjudiciable à ses intérêts ou que, selon son appréciation, les instructions susmentionnées n'ont pas été respectées.

Vous ne pouvez télécharger, exporter ou réexporter ces informations qu'en total accord avec toutes les lois et règlements applicables dans votre pays, y compris les lois et règlements américains relatifs à l'exportation.

IBM NE DONNE AUCUNE GARANTIE SUR LE CONTENU DE CES PUBLICATIONS. LES PUBLICATIONS SONT LIVREES EN L'ETAT SANS AUCUNE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE. LE FABRICANT DECLINE NOTAMMENT TOUTE RESPONSABILITE RELATIVE A CES INFORMATIONS EN CAS DE CONTREFACON AINSI QU'EN CAS DE DEFAUT D'APTITUDE A L'EXECUTION D'UN TRAVAIL DONNE.

