

Annexe A (normative) Identification des spécimens d'essai	230
Annexe B (normative) Détermination de la valeur efficace équivalente d'un courant de courte durée pendant un court-circuit d'une durée donnée	232
Annexe C (normative) Méthode pour l'essai de protection contre les intempéries de l'appareillage pour installation à l'extérieur	233
Annexe D (normative) Exigences applicables aux composants des circuits auxiliaires et de commande	236
Annexe E (informative) Etanchéité (informations, exemple et guide)	238
Annexe F (normative) Tolérances sur les grandeurs d'essais	240
Annexe G (informative) Renseignements et exigences techniques à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes	243
Annexe H (informative) Corrosion: Informations concernant les conditions de service et les exigences d'essai recommandées	246
Annexe I (informative) Liste des symboles et des abréviations utilisés dans la CEI 62271-1	247
Annexe J (informative) Compatibilité électromagnétique sur site	249
Annexe K (informative) Liste des notes concernant certains pays	
Bibliographie	251
Figure 1 – Facteur de correction d'altitude	137
Figure 2 – Exemples de classes de contacts	172
Figure 3 – Schéma des connexions d'un appareil de connexion tripolaire	188
Figure 4 – Schéma d'un circuit d'essais de tension de perturbation radioélectrique	203
Figure 5 – Position en essai du radiamètre	214
Figure B.1 – Détermination du courant de courte durée	232
Figure C.1 – Disposition pour l'essai de protection contre les intempéries	234
Figure C.2 – Buse pour l'essai de protection contre les intempéries	235
Figure E.1 – Exemple de tableau de coordination des étanchéités, TC ("tightness coordination"), pour systèmes à pression autonome	238
Figure E.2 – Sensibilité et applicabilité des différentes méthodes de détection de fuites pour les essais d'étanchéité	239
Tableau 1a – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la gamme I, série I	157
Tableau 1b – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la gamme I, série II (d'après la pratique courante dans certains zones, incluant l'Amérique du Nord) ^a	158
Tableau 2a – Niveaux d'isolement assignés pour les tensions assignées de la gamme II	159
Tableau 2b – Niveaux d'isolement assignés supplémentaires, d'après la pratique courante dans certains zones, comme l'Amérique du Nord, pour la gamme II	160
Tableau 3 – Limites de température et d'échauffement pour les différents organes, matériaux et diélectriques de l'appareillage à haute tension	161
Tableau 4 – Tension en courant continu	164
Tableau 5 – Tension en courant alternatif	165
Tableau 6 – Classes des contacts auxiliaires	172
Tableau 7 – Degrés de protection	179

Tableau 8 – Exemple de groupement.....	183
Tableau 9 – Conditions d'essai dans le cas général.....	187
Tableau 10 – Conditions d'essai à la tension à fréquence industrielle.....	188
Tableau 11 – Conditions d'essai à la tension de choc.....	189
Tableau 12 – Conditions d'essai pour la méthode en variante.....	190
Tableau 13 – Taux de fuite temporairement admissibles pour les systèmes à gaz.....	200
Tableau 14 – Application de tensions pour l'essai aux transitoires rapides en salves.....	206
Tableau 15 – Application de tension pour l'essai aux ondes oscillatoires amorties.....	207
Tableau 16 – Critères d'évaluation pour l'immunité aux perturbations transitoires.....	208
Tableau D.1 – Liste de documents de référence pour les composants des circuits auxiliaires et de commande.....	236
Tableau F.1 – Tolérances sur les grandeurs d'essai pour les essais de type.....	241

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –**Partie 1: Spécifications communes**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la CEI 62271-1 comprend la première édition (2007) [documents 17A/799/FDIS et 17A/804/RVD] et son amendement 1 (2011) [documents 17A/962/FDIS et 17A/970/RVD]. Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.

La Norme internationale CEI 62271-1 a été établie par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'Annexe K liste tous les articles traitant des différences à caractère moins permanent inhérentes à certains pays sur le sujet de cette norme.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62271, présentées sous le titre général *Appareillage à haute tension*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

APPAREILLAGE À HAUTE TENSION –

Partie 1: Spécifications communes

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62271 s'applique à l'appareillage à courant alternatif prévu pour être installé à l'intérieur ou à l'extérieur et pour fonctionner à des fréquences de service inférieures ou égales à 60 Hz, sur des réseaux de tension supérieure à 1 000 V.

Cette norme s'applique à tout l'appareillage à haute tension, sauf spécification contraire dans les normes particulières de la CEI pour le type d'appareillage considéré.

NOTE Pour l'utilisation de la présente norme, la haute tension (voir VEI 601-01-27) est la tension assignée supérieure à 1 000 V. Cependant, le terme moyenne tension (voir VEI 601-01-28) est communément utilisé pour les réseaux de distribution avec des tensions supérieures à 1 kV et est généralement appliqué pour des tensions inférieures ou égales à 52 kV.

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60034-1, *Machines électriques tournantes – Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement*

CEI 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60050-131, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 131: Théorie des circuits*

CEI 60050-151, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 60050-191, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

CEI 60050-351, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 351: Technologie de commande et de régulation*

CEI 60050-441, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 60050-446, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 446: Relais électriques*

CEI 60050-551, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 551: Electronique de puissance*

CEI 60050-581, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques*

CEI 60050-601, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 601: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Généralités*

CEI 60050-604, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 604: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Exploitation*

CEI 60050-605, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 605: Production, transport et distribution de l'énergie électrique – Postes*

CEI 60050-811, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 811: Traction électrique*

CEI 60050-826, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 826: Installations électriques*

CEI 60051-1, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 1 : Définitions et prescriptions générales communes à toutes les parties*

CEI 60051-2, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 2: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres*

CEI 60051-4, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 4: Prescriptions particulières pour les fréquencemètres*

CEI 60051-5, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 5: Prescriptions particulières pour les phasemètres, les indicateurs de facteur de puissance et les synchronoscopes*

CEI 60059, *Caractéristiques des courants normaux de la CEI*

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60064, *Lampes à filament de tungstène pour usage domestique et éclairage général similaire – Prescriptions de performances*

CEI 60068-2 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Partie 2: Essais*

CEI 60071-1: 2006, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 60071-2: 1996, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

CEI 60073, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande*

CEI 60081, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance*

CEI/TR 60083, *Prises de courant pour usages domestiques et analogues normalisées par les pays membres de la CEI*

CEI 60085, *Isolation électrique – Classification thermique*

CEI 60115-4 (toutes les parties), *Résistances fixes utilisées dans les équipements électroniques – Partie 4: Spécification intermédiaire: Résistances fixes de puissance*

CEI 60130 (toutes les parties), *Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz*

CEI 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60228: *Ames des câbles isolés*

CEI 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

CEI 60255-8: *Relais électriques – Partie 8: Relais électriques thermiques*

CEI 60255-21-1, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section un: Essais de vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60255-21-3, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section 3: Essais de tenue aux séismes*

CEI 60269-2, *Fusibles basse tension – Partie 2: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) – Exemples de système de fusibles normalisés A à I*

CEI 60270, *Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*

CEI 60296, *Fluides pour applications électrotechniques – Huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillages de connexion*

CEI 60309-1, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 1: Règles générales*

CEI 60309-2, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 2: Règles d'interchangeabilité dimensionnelle pour les appareils à broches et alvéoles*

CEI 60376, *Spécifications de la qualité technique de l'hexafluorure de soufre (SF₆) pour utilisation dans les appareils électriques*

CEI 60393-1, *Potentiomètres utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and conductors terminations* (disponible en anglais seulement)

CEI 60480, *Lignes directrices relatives au contrôle et au traitement de l'hexafluorure de soufre (SF₆) prélevé sur le matériel électrique et spécification en vue de sa réutilisation*

CEI 60502-1, *Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Partie 1: Câbles de tensions assignées de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) et 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)*

CEI 60507, *Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif*

CEI 60512-2 (toutes les parties), *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 2: Essais de continuité électrique et de résistance de contact*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60617, *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60669-1, *Interrupteurs pour installations électriques fixes domestiques et analogues – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 60695-1 (toutes les parties), *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 1: Guide pour l'évaluation des risques du feu des produits électrotechniques*

CEI 60695-7 (toutes les parties), *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 7: Toxicité des effluents du feu*

CEI 60721-1, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*

CEI 60721-2 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement – Partie 2: Conditions d'environnement présentes dans la nature – Température et humidité*

CEI 60721-3 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités*

CEI 60730-2-9, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2-9: Règles particulières pour les dispositifs de commande thermosensibles*

CEI 60730-2-13: *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 2-13: Règles particulières pour les dispositifs de commande sensibles à l'humidité*

CEI 60815: 1986, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution*

CEI 60909-0, *Courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif – Partie 0: Calcul des courants*

CEI 60909-1, *Courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif – Partie 1: Facteurs pour le calcul des courants de court-circuit conformément à la CEI 60909-0*

CEI 60932, *Spécifications complémentaires pour l'appareillage sous enveloppe de 1 kV à 72,5 kV destiné à être utilisé dans des conditions climatiques sévères*

CEI 60947-2, *Appareillage à basse tension – Partie 2: Disjoncteurs*

CEI 60947-3, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

CEI 60947-4-1, *Appareillage à basse tension – Partie 4-1: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

CEI 60947-4-2, *Appareillage à basse tension – Partie 4-2: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Gradateurs et démarreurs à semi-conducteurs de moteurs à courant alternatif*

CEI 60947-5-1, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

CEI 60947-7-1, *Appareillage à basse tension – Partie 7-1: Matériels accessoires – Blocs de jonction pour conducteurs en cuivre*

CEI 60947-7-2, *Appareillage à basse tension – Partie 7-2: Matériels accessoires – Blocs de jonction de conducteur de protection pour conducteurs en cuivre*

CEI 61000-4-1, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-1: Techniques d'essai et de mesure – Vue d'ensemble de la série CEI 61000-4*

CEI 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

CEI 61000-4-11, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension*

CEI 61000-4-18, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-18: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'onde oscillatoire amortie*

CEI 61000-4-17, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-17: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'ondulation résiduelle sur entrée de puissance à courant continu*

CEI 61000-4-29, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de*

tension sur les accès d'alimentation en courant continu

CEI 61000-5 (toutes les parties), *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation*

CEI 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels*

CEI 61000-6-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-5: Normes génériques – Immunité pour les environnements de centrales électriques et de postes*

CEI 61020-4, *Interrupteurs électromécaniques pour équipements électroniques – Partie 4: Spécification intermédiaire pour les interrupteurs à levier*

CEI 61180-1, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

CEI 61634, *Appareillage à haute tension – Utilisation et manipulation de gaz hexafluorure de soufre (SF₆) dans l'appareillage à haute tension*

CEI 61810 (toutes les parties), *Relais électromécaniques élémentaires*

CEI 62063, *Appareillage à haute tension – Utilisation de l'électronique et des technologies associées dans les équipements auxiliaires de l'appareillage*

CEI 62262, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

CEI 62271-2, *Appareillage à haute tension – Partie 2: Qualification sismique pour tension assignée égale ou supérieure à 72,5 kV*

CEI 62271-300, *Appareillage à haute tension – Partie 300: Qualification sismique des disjoncteurs à courant alternatif*

CEI 62326-1, *Cartes imprimées – Partie 1 :Spécification générique*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 16-1 (toutes les parties), *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations*

CISPR 18-2: *Caractéristiques des lignes et des équipements à haute tension relatives aux perturbations radioélectriques – Partie 2: Méthodes de mesure et procédure d'établissement des limites*

2 Conditions normales et spéciales de service

Sauf spécification contraire, l'appareillage à haute tension, y compris les dispositifs de commande et équipements auxiliaires qui en font partie intégrante, est prévu pour être utilisé selon ses caractéristiques assignées et dans les conditions normales de service énumérées en 2.1.

Lorsque les conditions réelles de service diffèrent des conditions normales de service, l'appareillage à haute tension ainsi que les dispositifs de commande et les équipements auxiliaires qui y sont associés doivent être conçus pour satisfaire à toutes les conditions spéciales de service fixées par l'utilisateur, sinon des dispositions appropriées doivent être prises en conséquence (se reporter à 2.2).

NOTE 1 Il convient également de prendre des mesures appropriées pour assurer le fonctionnement correct d'autres matériels tels que les relais dans de telles conditions.

NOTE 2 Des informations détaillées concernant la classification des conditions d'environnement sont données dans la CEI 60721-3-3 (pour l'intérieur) et la CEI 60721-3-4 (pour l'extérieur).

2.1 Conditions normales de service

2.1.1 Appareillage pour l'intérieur

- a) La température de l'air ambiant ne doit pas excéder 40 °C et sa valeur moyenne, mesurée sur une période de 24 h, ne doit pas excéder 35 °C.

Les valeurs préférentielles de la température minimale de l'air ambiant sont: –5 °C, –15 °C et –25 °C.

- b) L'influence des rayonnements solaires peut être négligée.
- c) L'altitude n'excède pas 1 000 m.
- d) L'air ambiant n'est pas pollué de manière significative par de la poussière, de la fumée, des gaz corrosifs et/ou des gaz inflammables, des vapeurs ou du sel. Le constructeur considérera que, en l'absence d'exigence spécifique de la part de l'utilisateur, il n'y a aucun de ces polluants.
- e) Les conditions d'humidité sont les suivantes:
- la valeur moyenne de l'humidité relative, mesurée sur une période de 24 h, n'excède pas 95 %;
 - la valeur moyenne de la pression de vapeur d'eau, mesurée sur une période de 24h, n'excède pas 2,2 kPa;
 - la valeur moyenne de l'humidité relative, mesurée sur une période d'un mois, n'excède pas 90 %;
 - la valeur moyenne de la pression de vapeur d'eau, mesurée sur une période d'un mois, n'excède pas 1,8 kPa.

Pour ces conditions, de la condensation peut se produire de manière occasionnelle.

NOTE 1 On peut s'attendre à de la condensation dans les lieux où de brusques variations de température, en période de grande humidité, se produisent.

NOTE 2 Pour supporter les effets d'une humidité élevée et de la condensation, tels que le claquage de l'isolation ou la corrosion des parties métalliques, il convient d'utiliser un appareillage conçu pour de telles conditions.

NOTE 3 La condensation peut être évitée par une conception spéciale du bâtiment ou de l'enveloppe, par une ventilation et un chauffage appropriés du poste, ou par l'utilisation de déshumidificateurs.

- f) Les vibrations dues à des causes externes à l'appareillage ou à des tremblements de terre doivent être insignifiantes par rapport aux conditions normales de fonctionnement du matériel. Le constructeur supposera qu'en l'absence d'exigences spécifiques de la part de l'utilisateur, ces vibrations sont inexistantes.

NOTE 4 L'interprétation du terme "insignifiant" relève de la responsabilité de l'utilisateur ou du spécificateur du matériel. Soit l'utilisateur n'est pas concerné par les événements sismiques, soit son analyse montre que le risque est "insignifiant".

2.1.2 Appareillage pour l'extérieur

- a) La température de l'air ambiant n'excède pas 40 °C et sa valeur moyenne, mesurée sur une période de 24 h, n'excède pas 35 °C.

Les valeurs préférentielles de la température minimale de l'air ambiant sont –10 °C, –25 °C, –30 °C et –40 °C.

Il convient de tenir compte des variations rapides de la température.

- b) Il convient de considérer le rayonnement solaire jusqu'à un niveau de 1 000 W/m² (à midi par temps clair).