

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC

TR 60721-4-1

2001

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

2003-05

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Amendement 1

Classification des conditions d'environnement –

Partie 4-1:

**Guide pour la corrélation et la transformation
des classes de conditions d'environnement
de la CEI 60721-3 en essais d'environnement
de la CEI 60068 –
Stockage**

Amendment 1

Classification of environmental conditions –

Part 4-1:

**Guidance for the correlation and transformation
of environmental condition classes of IEC 60721-3
to the environmental tests of IEC 60068 –
Storage**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

*For price, see current catalogue
Pour prix, voir catalogue en vigueur*

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
104/194/DTR	104/255A/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter le titre de la nouvelle annexe A suivante:

Annexe A Transport – Conditions climatiques

Remplacer la liste existante des tableaux par la nouvelle liste suivante:

Tableau 1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K2

Tableau 2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K3

Tableau 3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K4

Tableau 4 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K8

Tableau 5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1M1

Tableau 6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1M2

Tableau 7 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1M3

Tableau 8 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1M4

Tableau A.1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K1

Tableau A.2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K5

Tableau A.3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K6

Tableau A.4 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K7

Tableau A.5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K9

Tableau A.6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K10

Tableau A.7 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K11

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

The text of this amendment is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
104/194/DTR	104/255A/RVC

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Page 3

CONTENTS

Add the title of the following Annex A:

Annex A Transportation – Climatic conditions

Replace the existing list of tables by the following new list:

Table 1 – Recommended tests for IEC 600721-3-1 – Class 1K2

Table 2 – Recommended tests for IEC 600721-3-1 – Class 1K3

Table 3 – Recommended tests for IEC 600721-3-1 – Class 1K4

Table 4 – Recommended tests for IEC 600721-3-1 – Class 1K8

Table 5 – Recommended tests for IEC 600721-3-1 – Class 1M1

Table 6 – Recommended tests for IEC 600721-3-1 – Class 1M2

Table 7 – Recommended tests for IEC 600721-3-1 – Class 1M3

Table 8 – Recommended tests for IEC 600721-3-1 – Class 1M4

Table A.1 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K1

Table A.2 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K5

Table A.3 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K6

Table A.4 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K7

Table A.5 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K9

Table A.6 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K10

Table A.7 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K11

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

This page is intentionally blank

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Page 38

Ajouter après le Tableau 8, la nouvelle annexe A suivante:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

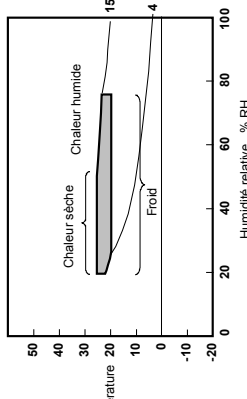
Page 39

Add after Table 8, the following new Annex A:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Tableau A.1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K1
(stockage entièrement en air conditionné)

Tableau A.1 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K1
(stockage entièrement en air conditionné)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Classe 1K1	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
 Figure A.1 – Climatogramme – Catégorie 1K1	a) Basse température de l'air	+20 °C	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus		1), 2)
	b) Haute température de l'air	+25 °C	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus		
	c) Faible humidité relative	20 %	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus		
	d) Forte humidité relative	75 %	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus		
	e) Faible humidité absolue	4 g/m ³	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus		
	f) Forte humidité absolue	15 g/m ³	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus		
	g) Variation rapide de la température	0,1 °C/min	60068-2-14: Nb	+5 °C jusqu'à température ambiante, 2 cycles 1 °C/min $t_1 = 3$ h	Essai normalement non requis - Voir note 3)	3)
	h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis - Voir note 4)	4)
	i) Haute pression atmosphérique	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - Voir note 5)	5)
	j) Rayonnement solaire	500 W/m ²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Essai normalement non requis - Voir note 6)	6)
	k) Rayonnement de chaleur	Non ^a				
	l) Mouvement de l'air environnant	0,5 m/s	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - Voir note 7)	7)
	m) Condensation	Non ^a				
	n) Précipitations (pluie, neige, grêle, etc.)	Non ^a				
	o) Intensité de la pluie	Non ^a				
	p) Basse température de la pluie	Non ^a				
q) Eau d'autre origine que la pluie	Non ^a					
r) Formation de glace ou de gelées	Non ^a					

^a «Non» dans la colonne catégorie signifie qu'il n'y a pas de condition spécifiée dans la CEI 60721-3-1.

Notes explicatives pour le Tableau A.1 – Catégorie 1K1

- 1) Un climatogramme est donné pour information, uniquement pour décrire les conditions climatiques et le choix d'essais associé. La CEI 60721-3-1 ne contient pas un tel climatogramme. Pour l'essai de matériaux quant aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:

 - **Essai de chaleur sèche** pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée.
 - **Essai au froid** pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.
 - **Essai continu de chaleur humide** pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.

Ces essais sont les essais x, y et z du Tableau A.1. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont pas requises et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.

2) Ces conditions de température élevée, basse et d'humidité sont contenues dans les conditions atmosphériques standard telles qu'elles sont décrites dans la CEI 60068-1 et par conséquent il n'est pas recommandé d'essai.

3) Les gammes de températures dans cette catégorie sont considérées se trouver à l'intérieur des conditions atmosphériques standard telles qu'elles sont décrites dans la CEI 60068-1 et il n'est pas recommandé d'essai de variation de température.

4) Pour des matériaux hermétiquement fermés ou pour des matériaux contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, il n'est pas recommandé d'essai.
- 5) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme standard des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1, et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériaux. Il n'est pas recommandé d'essai.

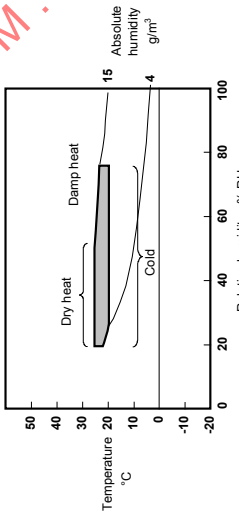
6) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de photo dégradation. Même si la sévérité de cette catégorie est de 500 W/m², la seule condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5:Sa est une valeur de 1 120 W/m² pour le rayonnement solaire.

Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en augmentant la température de l'essai de chaleur sèche et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0. Cependant comme la sévérité du rayonnement solaire pour cette catégorie est uniquement de 500 W/m², il est recommandé de ne pas faire d'essai supplémentaire de température.

7) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériaux.

Copyright © of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Annex A
Transportation – Climatic conditions
Table A.1 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K1
(fully air conditioned storage)

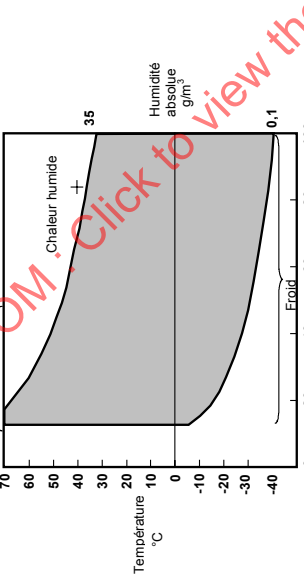
IEC 60721-3-1 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 1K1	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
				x) Dry heat 60068-2-2: Bb/Bd y) Cold 60068-2-1: Ab/Ad z) Damp heat 60068-2-56: Cb		1), 2) 1), 2) 1), 2)
Figure A.1 – Class 1K1 – Climatogram						
a) Low air temperature	+20 °C	As recommended test	As recommended test	See above		
b) High air temperature	+25 °C	As recommended test	As recommended test	See above		
c) Low relative humidity	20 %	As recommended test	As recommended test	See above		
d) High relative humidity	75 %	As recommended test	As recommended test	See above		
e) Low absolute humidity	4 g/m ³	As recommended test	As recommended test	See above		
f) High absolute humidity	15 g/m ³	As recommended test	As recommended test	See above		
g) Rate of change of temperature	0,1 °C/min	60068-2-14Nb	+5 °C to ambient, 2 cycles 1° C/min t ₁ = 3 h	Test normally not required -See note 3)	3)	
h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required -See note 4)	4)	
i) High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test		Test normally not required -See note 5)	5)	
j) Solar radiation	500 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Test normally not required -See note 6)	6)	
k) Heat radiation	No ^a					
l) Movement of surrounding air	0,5 m/s	No IEC 60068-2 test		Test normally not required -See note 7)	7)	
m) Condensation	No ^a					
n) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	No ^a					
o) Rain intensity	No ^a					
p) Low rain temperature	No ^a					
q) Water from sources other than rain	No ^a					
r) Formation of ice and frost	No ^a					
a "No" in the class column means that no IEC 60721-3-1 condition is specified.						

Explanatory notes for Table A.1 – Class 1K1

- 1) A climatogram is shown for information only in order to describe the climatic conditions and associated choice of test. IEC 60721-3-1 does not contain such a climatogram. For testing equipment against the conditions of the climatogram, only three tests are normally used:
 - **Dry heat test**, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled.
 - **Cold test**, where humidity is not controlled.
 - **Damp heat test steady state**, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in Table A.1. Other boundary conditions of the climatogram are not required to be tested and there are no suitable IEC 60068-2 tests available.
- 2) These high temperature, low temperature and humidity conditions are within the standard atmospheric conditions as described in IEC 60068-1 and therefore no test is recommended.
- 3) The temperature ranges in this class are considered to be within the standard atmospheric conditions as described in IEC 60068-1 and no change of temperature test is recommended.
- 4) For sealed equipment or for equipment containing/processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
- 5) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1 and is therefore considered benign for most equipment. No test is recommended.
- 6) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photodegradation effects. Although the severity of this class is 500 W/m², the only test condition contained in IEC 60068-2-5:Sa is for a solar radiation value of 1 120 W/m².
Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information see IEC 60721-4-0. However since the severity of solar radiation in this class is only 500 W/m², it is recommended that no additional temperature test is required.
- 7) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment.

Tableau A.2 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K5
(stockage partiellement protégé contre les intempéries)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques			
Agent d'environnement	Catégorie 1K5	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé	Note n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	
				x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-56: Cb	1), 2) 1), 3) 1), 4)
				Voir ci-dessus	
				Voir ci-dessus	
				Voir ci-dessus	
				Voir ci-dessus	
				Voir ci-dessus	
				Voir ci-dessus	
				60068-2-14 Nb -40 °C jusqu'à température ambiante, deux cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	5)
				Essai normalement non requis - voir note 6)	6)
				Essai normalement non requis - voir note 7)	7)
				Réaliser l'essai de chaleur sèche et évaluer les matériaux pour les réactions photochimiques	8)
				Essai normalement non requis - voir note 9)	9)
				Essai normalement non requis - voir note 10)	10)

suite

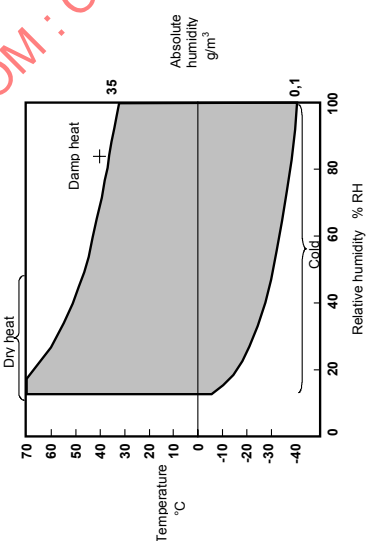
Notes explicatives pour le Tableau A.2 – Catégorie 1K5

- 1) Un climatogramme est donné pour information, uniquement pour décrire les conditions climatiques et le choix d'essais associé. La CEI 60721-3-1 ne contient pas un tel climatogramme. Pour l'essai de matériels quant aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
- **Essai de chaleur sèche** pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée.
 - **Essai au froid** pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.
 - **Essai continu de chaleur humide** pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.
- Ces essais sont les essais x, y et z du Tableau A.2. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont pas requises et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2-2.
- 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie. Le choix de 16 h pour la durée est considéré comme suffisant pour la plupart des matériels dissipateurs d'énergie pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour supporter cette température. Si les effets thermiques du rayonnement solaire ou calorifique sont à évaluer (voir la note 8)), porter la durée à 72 h pour la CEI 60068-2-2.
- 3) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie, même s'il convient de tenir compte des effets du rayonnement calorifique (voir la note 8)). Comme il y a rarement des variations chimiques ou physiques dans le matériau, une fois qu'il est stabilisé à basse température, la durée recommandée de 16 h est considérée comme largement suffisante pour des essais à basse température et cette durée peut être réduite à 2 h pour de petits matériels ayant une faible masse thermique.
- 4) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches de la CEI 60068-2 et les légères différences à la fois pour les conditions de température et d'humidité sont considérées comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter cette humidité.
- 5) L'essai de variation de la température est normalement utilisé pour vérifier les tolérances de la conception, et que la gamme de températures n'est pas importante. Cependant pour cette catégorie, de la condensation peut se former, c'est pourquoi il est proposée une gamme de températures dépassant la limite de

- 0 °C pour permettre à la condensation de se former pour les matériels à faible dissipation d'énergie.
- 6) Pour des matériels hermétiquement fermés ou pour des matériels contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, il n'est pas recommandé d'essai.
- 7) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme standard des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1, et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériels. Il n'est pas recommandé d'essai.
- 8) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de photodégradation. La sévérité de cette catégorie est de 1 120 W/m² qui correspond à la condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5:Sa.
- Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que les matériaux et les composants soient évalués par rapport aux réactions photochimiques. Pour cette catégorie, les effets de température des rayonnements solaires ont contribué à la température élevée de l'air et par conséquent, il n'est pas requis d'évaluation supplémentaire. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.
- 9) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-1 pour le rayonnement calorifique et l'effet est normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les matériels installés à proximité de sources de rayonnement calorifique important, des précautions particulières contre un fort rayonnement calorifique, comme des écrans thermiques ou une isolation peuvent être nécessaires, ou un essai supplémentaire à température élevée peut être requis, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.
- 10) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériels. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériels de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (1Z3 ou 1Z4), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.

Table A.2 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K5

(partially weatherprotected storage)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions			IEC 60068-2 – Climatic tests			
Environmental parameter	Class 1K5	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
				x) Dry heat 60068-2-2: Bb/Bd y) Cold 60068-2-1: Ab/Ad z) Damp heat 60068-2-56: Cb		1), 2)
						1), 3)
						1), 4)
a) Low air temperature	-40 °C	As recommended test		See above		
b) High air temperature	+70 °C	As recommended test		See above		
c) Low relative humidity	10 %	As recommended test		See above		
d) High relative humidity	100 %	As recommended test		See above		
e) Low absolute humidity	0,1 g/m ³	As recommended test		See above		
f) High absolute humidity	35 g/m ³	As recommended test		See above		
g) Rate of change of temperature	1,0 °C/min	As recommended test		60068-2-14 Nb	-40 °C to ambient, 2 cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	5)
h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required - see note 6)		6)
i) High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 7)		7)
j) Solar radiation	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Perform the dry heat test and evaluate materials for photochemical reactions		8)
k) Heat radiation - User selection from 1Z1 or 1Z2		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 9)		9)
l) Movement of surrounding air - 5 m/s or user selection from 1Z3 or 1Z4		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 10)		10)

continued

Explanatory notes for Table A.2 – Class 1K5

- 1) A climatoqram is shown for information only in order to describe the climatic conditions and associated choice of test. IEC 60721-3-1 does not contain such a climatoqram. For testing equipment against the conditions of the climatoqram, only three tests are normally used:
 - **Dry heat test**, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled.
 - **Cold test**, where humidity is not controlled.
 - **Damp heat test steady state**, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in Table A.2. Other boundary conditions of the climatoqram are not required to be tested and there are no suitable IEC 60068-2-2 tests available.
- 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating equipment to demonstrate that their design is adequately tolerated to function at this temperature. Where the thermal effects of solar radiation or heat radiation are to be evaluated (see note 8)) extend the duration to 72 h for IEC 60068-2-2.
- 3) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class; however, the effects of heat irradiation should be taken into account (see note 8)). Because there are rarely chemical or physical changes in material once low temperature stabilization has been achieved, the recommended duration of 16 h is considered to be more than adequate for low temperature testing and this may be reduced to 2 h for small equipment with low thermal mass.
- 4) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2 and the minor differences in both temperature and humidity conditions are considered to be insignificant and within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient to demonstrate that the equipment design is adequately tolerated to survive this humidity.
- 5) The change of temperature test is normally used to check design tolerancing and the range is not important. However, in this class condensation may occur, so a range is proposed which crosses the 0 °C boundary in order to allow condensation to form for low heat-dissipating equipment.
- 6) For sealed equipment or for equipment containing / processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
- 7) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1, and is therefore considered benign for most equipment. No test is recommended.
- 8) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photodegradation effects. The severity of this class is 1 120 W/m² which corresponds to the test condition contained in IEC 60068-2-5:Sa.

Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that materials and components should be evaluated for photochemical reactions. In this class, the temperature effects of solar radiation have contributed to the high air temperature and therefore no additional evaluation is required. For more information see IEC 60721-4-0.
- 9) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-1 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For equipment mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation may be necessary or an additional elevated temperature test may be required, the degree of elevation being dependent on the severity of the heat source.
- 10) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment. Precautions should be taken, especially for large equipment if a special condition (1Z3 or 1Z4) is chosen and the user may have to develop his own methodology if the condition is to be evaluated.

Notes explicatives pour le Tableau A.2 – Catégorie 1K5 (suite)

- 11) Les sévérités d'essai recommandées sont choisies de manière à reproduire les effets des emplacements de stockage caractéristiques. Voir également la note 13).

12) Il n'est pas recommandé d'essai, il n'y a pas de valeur pour les précipitations dans la CEI 60721-3-1. Il convient d'évaluer les effets de la grêle et de la neige quand on choisit les matériaux et de les prendre en compte lors de la conception du matériel à utiliser pour cette catégorie. Voir également la note 13).

13) Si des données adéquates existent, l'utilisateur est encouragé à choisir une condition issue de 1Z5, 1Z6 ou 1Z7. L'utilisateur devra alors choisir l'essai approprié avec la durée et la sévérité d'essai de la CEI 60068-2-18. A titre de guide, ce qui suit peut aider l'utilisateur dans le choix d'un essai adapté:

a) **Chute de gouttes d'eau:** Si le matériel est normalement protégé contre la pluie, mais qu'il peut être exposé aux gouttes d'eau issues de la condensation ou de fuites en provenance des surfaces supérieures, la CEI 60068-2-18: Ra 2 est la méthode préférentielle (Dispositif générateur de gouttes d'eau, avec une hauteur de chute des gouttes de 2 m, un angle d'inclinaison de 0°, et une durée de 1 h).

b) **Projections d'eau:** Si le matériel peut être exposé à des projections d'eau provenant des systèmes d'extincteurs d'incendie ou à des projections provenant des roues, les méthodes préférentielles sont les méthodes Rb 2.1 et Rb 2.2 de la CEI 60068-2-18 (Essais Rb 2.1 - Tube oscillant ou Rb 2.2 - Appareil d'arrosage portatif - 1 min/m², 30 min max.).

c) **Ruissellement:** Si le matériel peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau en grande quantité, la méthode CEI 60068-2-18: Rb 3 est la méthode préférentielle (arrosage à la lance).

d) **Jets d'eau:** Si des jets d'eau peuvent se produire sur le matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel est conçu pour fonctionner dans ces conditions.

14) Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2, autre que l'essai de froid (essai Ab/Ad), cependant il convient de tenir compte de cette condition en concevant le matériel destiné à cette catégorie.
-

Table A.2 – Class 1K5 (continued)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 1K5	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
m) Condensation	Yes	No IEC 60068-2 test	Severity	60068-2-30: Db variant 2	+55 °C, 90-100 % RH 1 cycle	11)
n) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 12)		12)
o) Rain intensity	No ^a					
p) Low rain temperature	No ^a					
q) Water from sources other than rain User selection from 1Z5, 1Z6 and 1Z7		No IEC 60068-2 test		60068-2-18:Ra, Rb	See note 13)	13)
r) Formation of ice and frost	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 14)		14)
a 'No' in the class column means that no IEC 60721-3-1 condition is specified.						

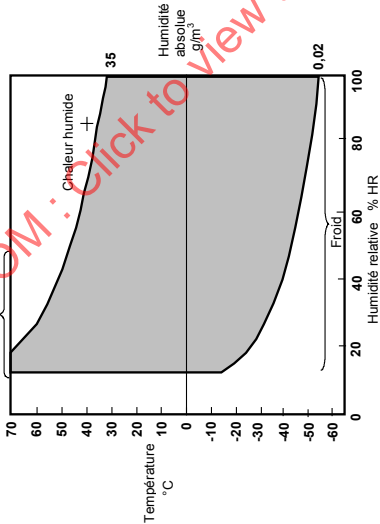
Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Explanatory notes for Table A.2 – Class 1K5 (continued)

- 11) The recommended test severities are chosen to replicate the effects of typical storage locations. See also note 13).
- 12) No test is recommended; no value is available in IEC 60721-3-1 for precipitation. The effects of hail and snow should be evaluated when selecting materials and taken into account when designing equipment to be used in this class. See also note 13).
- 13) If suitable data exists, the user is encouraged to select a condition from 1Z5, 1Z6 and 1Z7. The user will then have to select the appropriate test together with the duration and test severity from IEC 60068-2-18. As a guide, the following may assist the user in the selection of a suitable test:
- a) **Dripping water:** if the equipment is normally protected from rain, but is likely to be exposed to falling drops from condensation or leakage from upper surfaces, IEC 60068-2-18: Ra 2 - drip box with a 2 m drop height, tilt angle 0°, and 1 h duration - is the preferred method.
- b) **Spraying water:** if the equipment is likely to be exposed to water from sprinkler systems or spray from wheels, IEC 60068-2-18 tests Rb 2.1 - oscillating tube or Rb - 2.2 - hand-held shower, 1min/m², 30 min max. - are the preferred methods.
- c) **Splashing water:** if the equipment is likely to be exposed to flushing or sluicing water, IEC 60068-2-18: Rb 3 - hosing - is the preferred method.
- d) **Water jets:** if jets of water are likely to strike the equipment, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the equipment is designed to function under these conditions.
- 14) No suitable test exists in IEC 60068-2, other than the cold test (test Ab/Ad); however, this condition should be considered when designing equipment for this class.

to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Tableau A.3 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K6
(stockage partiellement protégé contre les intempéries)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques			
Agent d'environnement	Catégorie 1K6	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé	Note n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	
	Figure A.3 – Catégorie 1K6 – Climatogramme			x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-56: Cb	1), 2)
				+70 °C, 16 h	1), 3)
				-55 °C, 16 h	1), 4)
				+40 °C, 85 % HR, 96 h	
a) Basse température de l'air	-55 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
b) Haute température de l'air	+70 °C	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
c) Faible humidité relative	10 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
d) Forte humidité relative	100 %	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
e) Faible humidité absolue	0,02 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
f) Forte humidité absolue	35 g/m³	Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
g) Taux de variation de la température	1,0 °C/min	60068-2-14: Nb		60068-2-14: Nb -55 °C jusqu'à température ambiante, deux cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	5)
h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis – voir note 6)	6)
i) Haute pression atmosphérique	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – voir note 7)	7)
j) Rayonnement solaire	1 120 W/m²	60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C	Réaliser l'essai de chaleur sèche et évaluer les matériaux pour les réactions photochimiques	8)
k) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 1Z1 ou 1Z2		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – voir note 9)	9)
l) Mouvement de l'air environnant 5 m/s ou choix de l'utilisateur entre 1Z3 ou 1Z4		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis – voir note 10)	10)

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.3 – Catégorie 1K6

- 1) Un climatogramme est donné pour information, uniquement pour décrire les conditions climatiques et le choix d'essais associé. La CEI 60721-3-1 ne contient pas un tel climatogramme. Pour l'essai de matériels quant aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
- Essai de chaleur sèche pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée.
 - Essai au froid pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.
 - Essai continu de chaleur humide pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.

Ces essais sont les essais x, y et z du Tableau A.3. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont pas requises et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2-2.

- 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie. Le choix de 16 h pour la durée est considéré comme suffisant pour la plupart des matériels dissipateurs d'énergie, pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner à cette température. Si les effets thermiques du rayonnement solaire ou calorifique sont à évaluer (voir la note 8)), porter la durée à 72 h pour la CEI 60068-2-2.

- 3) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie, cependant il convient de tenir compte des effets du rayonnement calorifique (voir la note 8)). Comme il y a rarement des variations chimiques ou physiques dans le matériau une fois qu'il est stabilisé à basse température, la durée recommandée de 16 h est considérée comme largement suffisante pour des essais à basse température et cette durée peut être réduite à 2 h pour de petits matériels ayant une faible masse thermique.

- 4) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches dans la CEI 60068-2 et les légères différences à la fois pour les conditions de température et d'humidité sont considérées comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter cette humidité.

- 5) L'essai de variation en température est normalement utilisé pour vérifier la robustesse de la conception, et que la gamme de températures n'est pas importante. Cependant pour cette catégorie, de la condensation peut se former, c'est pourquoi une gamme est proposée dont la limite est au-delà de 0 °C, pour

permettre la formation de la condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie.

- 6) Pour les matériels hermétiquement fermés ou pour les matériels contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, il n'est pas recommandé d'essai.

- 7) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme standard des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1 et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériels. Il n'est pas recommandé d'essai.

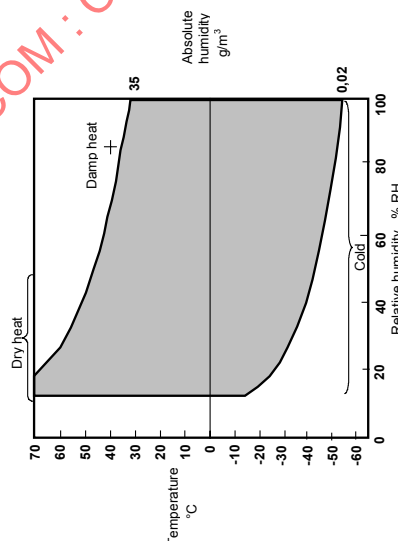
- 8) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de photodégradation. La sévérité de cette catégorie est de 1'120 W/m² qui correspond à la condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5: Sa.

Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que les matériaux et les composants soient évalués par rapport aux réactions photochimiques. Pour cette catégorie, les effets de température des rayonnements solaires ont contribué à la température élevée de l'air et par conséquent, il n'est pas requis d'évaluation supplémentaire. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.

- 9) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-1 pour le rayonnement calorifique et l'effet est normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les matériels installés à proximité de sources de rayonnement calorifique important, des précautions particulières comme des écrans thermiques et une isolation peuvent être nécessaires, ou un essai supplémentaire à forte température peut être requis, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.

- 10) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériels. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériels de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (1Z3 ou 1Z4), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.

Table A.3 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K6
(partially weatherprotected storage)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions			IEC 60068-2 – Climatic tests			
Environmental parameter	Class 1K6	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
				x) Dry heat 60068-2-2: Bb/Bd y) Cold 60068-2-1: Ab/Ad z) Damp heat 60068-2-56: Cb		1), 2) 1), 3) 1), 4)
a) Low air temperature		As recommended test		See above		
b) High air temperature		As recommended test		See above		
c) Low relative humidity		As recommended test		See above		
d) High relative humidity		As recommended test		See above		
e) Low absolute humidity		As recommended test		See above		
f) High absolute humidity		As recommended test		See above		
g) Rate of change of temperature		60068-2-14 Nb		60068-2-14 Nb	-55 °C to ambient, 2 cycles 1 °C/min $t_1 = 3 \text{ h}$	5)
h) Low air pressure		60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required - see note 6)		6)
i) High air pressure		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 7)		7)
j) Solar radiation		60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C	Perform dry heat test and evaluate materials for photochemical reactions		8)
k) Heat radiation - User selection from 1Z1 or 1Z2		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 9)		9)
l) Movement of surrounding air - 5 m/s or user selection from 1Z3 or 1Z4		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 10)		10)

continued

Explanatory notes for Table A.3 – Class 1K6

- 1) A climatoqram is shown for information only in order to describe the climatic conditions and associated choice of test. IEC 60721-3-1 does not contain such a climatoqram. For testing equipment against the conditions of the climatoqram, only three tests are normally used:
 - **Dry heat test**, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled.
 - **Cold test**, where humidity is not controlled.
 - **Damp heat test steady state**, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in Table A.3. Other boundary conditions of the climatoqram are not required to be tested and there are no suitable IEC 60068-2-2 tests available.
- 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating equipment to demonstrate that their design is adequately tolerated to function at this temperature. Where the thermal effects of solar radiation or heat radiation are to be evaluated (see note 8)), extend the duration to 72 h for IEC 60068-2-2.
- 3) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class; however, the effects of heat irradiation should be taken into account (see note 8)). Because there are rarely chemical or physical changes in material once low temperature stabilization has been achieved, the recommended duration of 16 h is considered to be more than adequate for low temperature testing and this may be reduced to 2 h for small equipment with low thermal mass.
- 4) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2 and the minor differences in both temperature and humidity conditions are considered to be insignificant and within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient to demonstrate that the equipment design is adequately tolerated to survive this humidity.
- 5) The change of temperature test is normally used to check design tolerancing and the range is not important. However, in this class condensation may occur, so a range is proposed which crosses the 0 °C boundary in order to allow condensation to form for low heat-dissipating equipment.
- 6) For sealed equipment or for equipment containing / processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
- 7) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1, and is therefore considered benign for most equipment. No test is recommended.
- 8) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photodegradation effects. The severity of this class is 1 120 W/m² which corresponds to the test condition contained in IEC 60068-2-5:Sa.

Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that materials and components should be evaluated for photochemical reactions. In this class, the temperature effects of solar radiation have contributed to the high air temperature and therefore no additional evaluation is required. For more information see IEC 60721-4-0.
- 9) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-1 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For equipment mounted near sources of high heat radiation special precautions such as heat shields or insulation may be necessary or an additional elevated temperature test may be required, the degree of elevation being dependent on the severity of the heat source.
- 10) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment. Precautions should be taken, especially for large equipment if a special condition (1Z3 or 1Z4) is chosen and the user may have to develop his own methodology if the condition is to be evaluated.

Notes explicatives pour le Tableau A.3 – Catégorie 1K6 (suite)

- 11) Les sévérités d'essai recommandées sont choisies de manière à reproduire les effets des emplacements de stockage caractéristiques. Voir également la note 13).

12) Il n'est pas recommandé d'essai, il n'y a pas de valeur pour les précipitations dans la CEI 60721-3-1. Il convient d'évaluer les effets de la grêle et de la neige quand on choisit les matériaux et de les prendre en compte lors de la conception du matériel à utiliser pour cette catégorie. Voir également la note 13).

13) Si des données adéquates existent, l'utilisateur est encouragé à choisir une condition issue de 1Z5, 1Z6 ou 1Z7. L'utilisateur devra alors choisir l'essai approprié avec la durée et la sévérité d'essai de la CEI 60068-2-18. A titre de guide, ce qui suit peut aider l'utilisateur dans le choix d'un essai adapté.

a) **Chute de gouttes d'eau:** Si le matériel est normalement protégé contre la pluie, mais qu'il peut être exposé aux gouttes d'eau issues de la condensation ou de fuites en provenance des surfaces supérieures, la CEI 60068-2-18: Ra 2 est la méthode préférentielle (Dispositif générateur de gouttes d'eau, avec une hauteur de chute des gouttes de 2 m, un angle d'inclinaison de 0°, et une durée de 1h).

b) **Projections d'eau:** Si le matériel peut être exposé à des projections d'eau provenant des systèmes d'extincteurs d'incendie ou à des projections provenant des roues, les méthodes préférentielles sont les méthodes Rb 2.1 et Rb 2.2 de la CEI 60068-2-18 (Essais Rb 2.1 - Tube oscillant ou Rb - 2.2 - Appareil d'arrosage portatif - 1 min/m², 30 min max.).

c) **Ruissellement:** Si le matériel peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau en grande quantité, la méthode CEI 60068-2-18: Rb 3 est la méthode préférentielle (arrosage à la lance).

d) **Jets d'eau:** Si des jets d'eau peuvent se produire sur le matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel est conçu pour fonctionner dans ces conditions.

14) Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2, autre que l'essai de froid (essai Ab/Ad), cependant il convient de tenir compte de cette condition en concevant le matériel destiné à cette catégorie.

IEC NORMATIVE DOCUMENT IEC 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Table A.3 – Class 1K6 (continued)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions		IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 1K6	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
m) Condensation	Yes	No IEC 60068-2 test	No IEC 60068-2 test	60068-2-30: Db variant 2	+55 °C, 90-100 % RH 1 cycle	11)
n) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes	No IEC 60068-2 test	No IEC 60068-2 test	Test normally not required - see note 12)		12)
o) Rain intensity	No*					
p) Low rain temperature	No*					
q) Water from sources other than rain User selection from 1Z5, 1Z6 and 1Z7		No IEC 60068-2 test	No IEC 60068-2 test	60068-2-18:Ra, Rb	See note 13)	13)
r) Formation of ice and frost	Yes	No IEC 60068-2 test	No IEC 60068-2 test	Test normally not required - see note 14)		14)
* 'No' in the class column means that no IEC 60721-3-1 condition is specified.						

Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Explanatory notes for Table A.3 – Class 1K6 (continued)

- 11) The recommended test severities are chosen to replicate the effects of typical storage locations. See also note 13).
- 12) No test is recommended, no value is available in IEC 60721-3-1 for precipitation. The effects of hail and snow should be evaluated when selecting materials and taken into account when designing equipment to be used in this class. See also note 13).
- 13) If suitable data exists, the user is encouraged to select a condition from 1Z5, 1Z6 and 1Z7. The user will then have to select the appropriate test together with the duration and test severity from IEC 60068-2-18. As a guide, the following may assist the user in the selection of a suitable test:
- a) **Dripping water:** if the equipment is normally protected from rain, but is likely to be exposed to falling drops from condensation or leakage from upper surfaces, IEC 60068-2-18: Ra 2 - drip box with a 2 m drop height, tilt angle 0°, and 1 h duration - is the preferred method.
- b) **Spraying water:** if the equipment is likely to be exposed to water from sprinkler systems or spray from wheels, IEC 60068-2-18 tests Rb 2.1 - oscillating tube or Rb - 2.2 - hand-held shower, 1 min/m², 30 min max. - are the preferred methods.
- c) **Splashing water:** if the equipment is likely to be exposed to flushing or sluicing water, IEC 60068-2-18: Rb 3 - hosing - is the preferred method.
- d) **Water jets:** if jets of water are likely to strike the equipment, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the equipment is designed to function under these conditions.
- 14) No suitable test exists in IEC 60068-2, other than the cold test (test Ab/Ad); however, this condition should be considered when designing equipment for this class.

IEC NORM.COM - try to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Tableau A.4 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K7
(stockage non protégé contre les intempéries)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques			CEI 60068-2 – Essais climatiques			
Agent d'environnement	Catégorie 1K7	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
		x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-56: Cb	-25 °C, 16 h	x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-56: Cb	+35 °C, 16 h -20 °C, 16 h +30 °C, 93 % HR, 96 h	1), 2) 1), 3) 1), 4)
	Voir ci-dessus			Voir ci-dessus		
	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
	Selon l'essai recommandé			Voir ci-dessus		
	Selon l'essai recommandé		60068-2-14 Nb	-20 °C jusqu'à température ambiante, 2 cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h		5)
	60068-2-13: M		70 kPa, 30 min		Essai normalement non requis - voir note 6)	
		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 7)		7)
Rayonnement solaire		1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procédure C	Ajouter 15 °C à l'essai de chaleur sèche et évaluer les matériaux pour les réactions photochimiques		8)
Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 1Z1 ou 1Z2			Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 9)	9)
Mouvement de l'air environnant Choix de l'utilisateur entre 1Z3 ou 1Z4			Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 10)	10)

Notes explicatives pour le Tableau A.4 – Catégorie 1K7

- 1) Un climatogramme est donné pour information, uniquement pour décrire les conditions climatiques et le choix d'essais associé. La CEI 60721-3-1 ne contient pas un tel climatogramme. Pour l'essai de matériaux quant aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
- **Essai de chaleur sèche** pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 %, mais n'est pas particulièrement contrôlée.
 - **Essai au froid** pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.
 - **Essai continu de chaleur humide** pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.

Ces essais sont les essais x, y et z du Tableau A.4. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont pas requises et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.

- 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie. Le choix de 16 h pour la durée est considéré comme suffisant pour la plupart des matériaux dissipateurs d'énergie, pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner à cette température. Si les effets thermiques du rayonnement solaire ou calorifique sont à évaluer (voir la note 8)), porter la durée à 72 h pour la CEI 60068-2-2.
- 3) La température d'essai est la valeur préférentielle la plus proche dans la CEI 60068-2-1. Il est recommandé que la valeur d'essai à 33 °C soit utilisée, conformément à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie; cependant, il convient de tenir compte également des effets du rayonnement calorifique (voir la note 8)). Comme il y a rarement des variations chimiques ou physiques dans le matériau, une fois qu'il est stabilisé à basse température, la durée recommandée de 16 h est considérée comme largement suffisante pour des essais à basse température et cette durée peut être réduite à 2 h pour de petits matériaux ayant une faible masse thermique.
- 4) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches dans la CEI 60068-2 et les légères différences à la fois pour les conditions de température et d'humidité sont considérées comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter cette humidité.
- 5) L'essai de variation en température est normalement utilisé pour vérifier la robustesse de la conception, et que la gamme de températures n'est pas importante. Cependant pour cette catégorie, de la condensation peut

se former, c'est pourquoi une gamme est proposée dont la limite est au-delà de 0 °C, pour permettre la formation de la condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie. La valeur spécifiée dans la CEI 60721-3-1 pour la vitesse de variation est de 0,5 °C/min, cependant la valeur préférentielle la plus basse de la CEI 60068-2-14: N est de 1 °C/min, qui est recommandée pour les matériaux de cette catégorie.

- 6) Pour les matériaux hermétiquement fermés ou pour les matériaux contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, il n'est pas recommandé d'essai.
- 7) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme standard des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1 et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériaux. Il n'est pas recommandé d'essai.

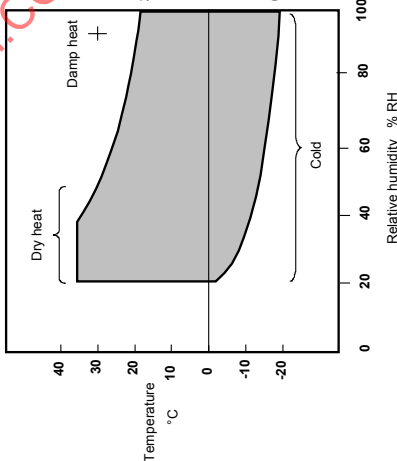
- 8) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de photo-dégradation. La sévérité de cette catégorie est 1 120 W/m² qui correspond à la condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5: Sa.

Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en augmentant la température de l'essai de chaleur sèche de 15 °C et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.

- 9) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-1 pour le rayonnement calorifique et l'effet est normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les matériaux installés à proximité de sources de rayonnement calorifique important, des précautions particulières comme des écrans thermiques et une isolation peuvent être nécessaires, ou un essai supplémentaire à forte température peut être requis, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.

- 10) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériaux. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériaux de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (1Z3 ou 1Z4), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.

Table A.4 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K7
(non-weatherprotected storage)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions			IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 1K7	 Figure A.4 – Class 1K7 – Climatogram	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
			Test method	Severity	Test method	Severity	
			x) Dry heat 60068-2-2: Bb/Bd y) Cold 60068-2-1: Ab/Ad z) Damp heat 60068-2-56: Cb	-25 °C, 16 h	x) Dry heat 60068-2-2: Bb/Bd y) Cold 60068-2-1: Ab/Ad z) Damp heat 60068-2-56: Cb	+35 °C, 16 h -20 °C, 16 h +30 °C, 93 % RH, 96 h	1), 2) 1), 3) 1), 4)
a) Low air temperature	-20 °C		See above		See above		
b) High air temperature	+35 °C		As recommended test		See above		
c) Low relative humidity	20 %		As recommended test		See above		
d) High relative humidity	100 %		As recommended test		See above		
e) Low absolute humidity	0,9 g/m ³		As recommended test		See above		
f) High absolute humidity	22 g/m ³		As recommended test		See above		
g) Rate of change of temperature	0,5 °C/min		As recommended test		60068-2-14 Nb	-20 °C to ambient, 2 cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	5)
h) Low air pressure	70 kPa		60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required - see note 6)		6)
i) High air pressure	106 kPa		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 7)		7)
j) Solar radiation	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Add 15 °C to the dry heat test and evaluate materials for photochemical reactions		8)	
k) Heat radiation User selection from 1Z1 or 1Z2		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 9)		9)	
l) Movement of surrounding air User selection from 1Z3 or 1Z4		No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 10)		10)	

Explanatory notes for Table A.4 – Class 1K7

- 1) A climatalogram is shown for information only in order to describe the climatic conditions and associated choice of test. IEC 60721-3-1 does not contain such a climatalogram. For testing equipment against the conditions of the climatalogram, only three tests are normally used:
 - **Dry heat test**, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled.
 - **Cold test**, where humidity is not controlled.
 - Damp heat test steady state, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in Table A.4. Other boundary conditions of the climatalogram are not required to be tested and there are no suitable IEC 60068-2-2 tests available.
- 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating equipment to demonstrate that their design is adequately tolerated to function at this temperature. Where the thermal effects of solar radiation or heat radiation are to be evaluated (see note 8)), extend the duration to 72 h for IEC 60068-2-2.
- 3) The test temperature is the nearest preferred value in IEC 60068-2-1. It is recommended that the test value of -33°C is used, according to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class; however, the effects of solar irradiation should also be taken into account (see note 8)). Because there are rarely chemical or physical changes in material once low temperature stabilization has been achieved, the recommended duration of 16 h is considered to be more than adequate for low temperature testing and this may be reduced to 2 h for small equipment with low thermal mass.
- 4) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2 and the minor differences in both temperature and humidity conditions are considered to be insignificant and within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient to demonstrate that the equipment design is adequately tolerated to survive this humidity.
- 5) The change of temperature test is normally used to check design tolerancing and the range is not important. However, in this class condensation may occur,

so a range is proposed which crosses the 0°C boundary in order to allow condensation to form for low heat-dissipating equipment. The specified IEC 60721-3-1 value of rate of change is $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$; however, the lowest preferred value in IEC 60068-2-14 is $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$, which is recommended for equipment in this class.

- 6) For sealed equipment or for equipment containing / processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
- 7) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1, and is therefore considered benign for most equipment. No test is recommended.
- 8) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photodegradation effects. The severity of this class is $1\,120\text{ W}/\text{m}^2$ which corresponds to the test condition contained in IEC 60068-2-5:Sa.
- Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test by 15°C and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information see IEC 60721-4-0.
- 9) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-1 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For equipment mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation may be necessary or an additional elevated temperature test may be required, the degree of elevation being dependent on the severity of the heat source.
- 10) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment. Precautions should be taken, especially for large equipment if a special condition (1Z3 or 1Z4) is chosen and the user may have to develop his own methodology if the condition is to be evaluated.

Tableau A.4 – Catégorie 1K7 (suite)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 1K7	Essai de la CEI 60068 le plus approchant		Essai recommandé		Note n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
m) Condensation	Oui		Pas d'essai de la CEI 60068-2	60068-2-30: Db variante 2	+40 °C, 90-100 % HR 2 cycles	11)
n) Précipitation (pluie, neige, grêle, etc.)	Oui		Pas d'essai de la CEI 60068-2	Essai normalement non requis - voir note 12)		12)
o) Intensité de la pluie	6 mm/min		Selon l'essai recommandé	60068-2-18: Rb méthode 2.2	Exposition: 1 min/m² Durée: 5 min minimum	13)
p) Pluie à basse température	+5 °C		Pas d'essai de la CEI 60068-2	Essai normalement non requis - voir note 14)		14)
q) Eau provenant d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur entre 1Z5, 1Z6 et 1Z7			Pas d'essai de la CEI 60068-2	60068-2-18: Ra, Rb	Voir note 15)	15)
r) Formation de glace ou de givre	Oui		Pas d'essai de la CEI 60068-2	Essai normalement non requis - voir note 16)		16)

Notes explicatives pour le Tableau A.4 – Catégorie 1K7 (suite)

- 11) Les sévérités d'essai recommandées sont choisies de manière à reproduire les effets des emplacements de stockage caractéristiques. Voir également la note 13).

12) Il n'est pas recommandé d'essai, il n'y a pas de valeur pour les précipitations dans la CEI 60721-3-1. Il convient d'évaluer les effets de la grêle et de la neige quand on choisit les matériaux et de les prendre en compte lors de la conception du matériel à utiliser pour cette catégorie. Voir également la note 13).

13) La CEI 60068-2-18 recommande l'essai Ra 1 pour les matériels exposés à la pluie. Cependant celui-ci ne correspond pas à l'intensité de la pluie de cette catégorie de la CEI 60721-3-1 et il n'est pas réalisable pour des articles volumineux. L'essai Rb 2.2 est par conséquent recommandé car cet essai est simple, reproductible, et il peut être réalisé sur des matériels de toutes dimensions.

14) Il n'est pas recommandé d'essai, car il n'existe pas d'essai adapté, il faut réaliser les essais à l'eau en utilisant un robinet d'eau courante, conformément à la CEI 60068-2-18 et par conséquent la température n'est pas contrôlée.

15) Si des données adéquates existent, l'utilisateur est encouragé à choisir une condition issue de 1Z5, 1Z6 ou 1Z7. L'utilisateur devra alors choisir l'essai approprié avec la durée et la sévérité d'essai de la CEI 60068-2-18. A titre de guide, ce qui suit peut aider l'utilisateur dans le choix d'un essai adapté:

- a) **Chute de gouttes d'eau:** Si le matériel est normalement protégé contre la pluie, mais qu'il peut être exposé aux gouttes d'eau issues de la condensation ou de fuites en provenance des surfaces supérieures, la CEI 60068-2-18: Ra 2 est la méthode préférentielle (Dispositif générateur de gouttes d'eau, avec une hauteur de chute des gouttes de 2 m, un angle d'inclinaison de 0°, et une durée de 1 h).

b) **Projections d'eau:** Si le matériel peut être exposé à l'eau provenant des systèmes d'extincteurs d'incendie ou à des projections provenant des roues, les méthodes préférentielles sont les méthodes Rb 2.1 et Rb 2.2 de la CEI 60068-2-18 (Essais Rb 2.1 - Tube oscillant ou Rb - 2.2 - Appareil d'arrosage portatif - 1 min/m², 30 min max.).

c) **Ruissellement:** Si le matériel peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau en grande quantité, la méthode CEI 60068-2-18: Rb 3 est la méthode préférentielle (arrosage à la lance).

d) **Jets d'eau:** Si des jets d'eau peuvent se produire sur le matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel est conçu pour fonctionner dans ces conditions.
- 16) Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2, autres que l'essai de froid (essai Ab/Ad), cependant il convient de tenir compte de cette condition en concevant le matériel destiné à cette catégorie.

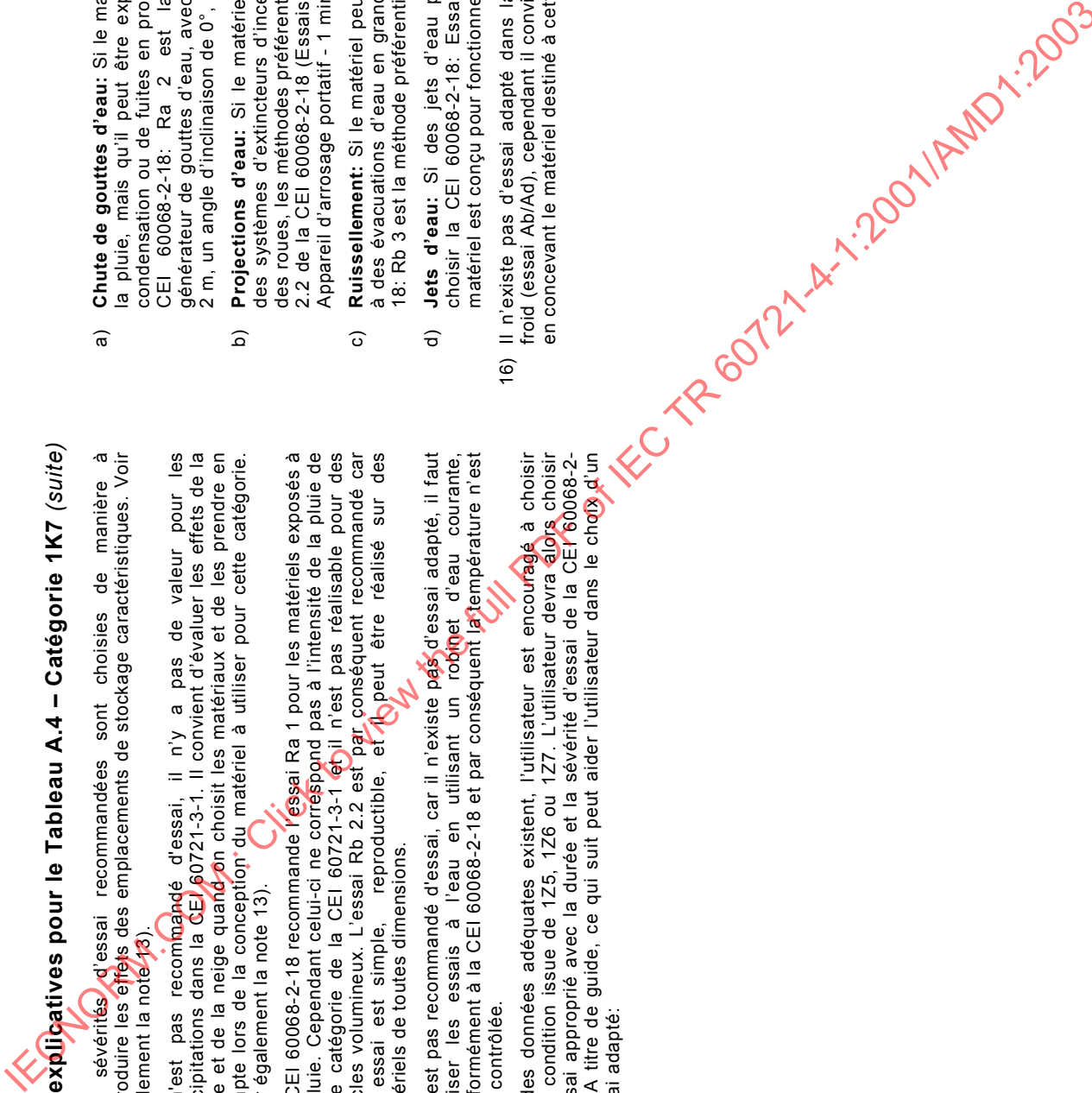


Table A.4 – Class 1K7 (continued)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions			IEC 60068-2 – Climatic tests				
Environmental parameter	Class 1K7	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.	
		Test method	Severity	Test method	Severity		
m) Condensation	Yes	No IEC 60068-2 test	Severity	60068-2-30: Db variant 2	+40 °C, 90-100 %RH 2 cycles	11)	
n) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required – see note 12)		12)	
o) Rain intensity	6mm/min	As recommended test		60068-2-18:Rb method 2.2	Exposure: 1 min/m ² Duration: 5 min minimum	13)	
p) Low rain temperature	+5 °C	No IEC 60068-2 test		Test normally not required – see note 14		14)	
q) Water from sources other than rain User selection from 1Z5, 1Z6 and 1Z7		No IEC 60068-2 test		60068-2-18:Ra, Rb	See note 15)	15)	
r) Formation of ice and frost	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required – see note 16)		16)	

Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Explanatory notes for Table A.4 – Class 1K7 (continued)

- 11) The recommended test severities are chosen to replicate the effects of typical storage locations. See also note 13).
- 12) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-1 for precipitation. The effects of hail and snow should be evaluated when selecting materials and taken into account when designing equipment to be used in this class. See also note 13).
- 13) IEC 60068-2-18 recommends test Ra 1 for equipment exposed to rain. However, this does not correspond to the rain intensity of this IEC 60721-3-1 class and is not practicable for large items. Test Rb 2.2 is therefore recommended since it is a simple, repeatable test, which can be performed on equipment of all sizes.
- 14) No test is recommended as no suitable IEC 60068 test exists. The water tests must be performed using fresh tap water according to IEC 60068-2-18 and consequently the temperature is not controlled.
- 15) If suitable data exists, the user is encouraged to select a condition from 1Z5, 1Z6 and 1Z7. The user will then have to select the appropriate test together with the duration and test severity from IEC 60068-2-18. As a guide, the following may assist the user in the selection of a suitable test:
 - a) **Dripping water:** if the equipment is normally protected from rain, but is likely to be exposed to falling drops from condensation or leakage from upper surfaces, IEC 60068-2-18: Ra 2 - drip box with a 2 m drop height, tilt angle 0°, and 1 h duration - is the preferred method.
 - b) **Spraying water:** if the equipment is likely to be exposed to water from sprinkler systems or spray from wheels, IEC 60068-2-18 tests Rb 2.1 - oscillating tube or Rb - 2.2 - hand-held shower, 1 min/m², 30 min max. - are the preferred methods.
 - c) **Splashing water:** if the equipment is likely to be exposed to flushing or sluicing water, IEC 60068-2-18: Rb 3 - hosing - is the preferred method.
 - d) **Water jets:** if jets of water are likely to strike the equipment, choose from either IEC 60068-2-18: Ra or Rb test to demonstrate that the equipment is designed to function under these conditions.
- 16) No suitable test exists in IEC 60068-2, other than the cold test (test Ab/Ad); however, this condition should be considered when designing equipment for this class.

IEC NORM.COM: Copyright view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Tableau A.5 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K9
(stockage non protégé contre les intempéries)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques			CEI 60068-2 – Essais climatiques			
Agent d'environnement	Catégorie 1K9	Essai de la CEI 60068 le plus approchant		Essai recommandé		Note n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
				x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-5b: Cb	+55 °C, 16 h -65 °C, 16 h +40 °C, 85 % HR, 96 h	1), 2) 1), 3) 1), 4)
	a) Basse température de l'air		Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	b) Haute température de l'air		Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	c) Faible humidité relative		Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	d) Forte humidité relative		Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	e) Faible humidité absolue		Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	f) Forte humidité absolue		Selon l'essai recommandé		Voir ci-dessus	
	g) Taux de variation de la température		Selon l'essai recommandé		60068-2-14 Nb -65 °C jusqu'à température ambiante, deux cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	5)
	h) Basse pression atmosphérique		60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis - voir note 6)	6)
	i) Haute pression atmosphérique		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 7)	7)
	j) Rayonnement solaire		60068-2-5: Sa Procédure C	1 120 W/m², 72 h, 40 °C	Ajouter 15 °C à l'essai de chaleur sèche et évaluer les matériaux pour les réactions photochimiques	8)
	k) Rayonnement calorifique Choix de l'utilisateur entre 1Z1 ou 1Z2		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 9)	9)
	l) Mouvement de l'air environnant Choix de l'utilisateur entre 1Z3 ou 1Z4		Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 10)	10)

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.5 – Catégorie 1K9

- 1) Un climatogramme est donné pour information, uniquement pour décrire les conditions climatiques et le choix d'essais associé. La CEI 60721-3-1 ne contient pas un tel climatogramme. Pour l'essai de matériaux quant aux conditions du climatogramme , seuls trois essais sont normalement utilisés:

- Essai de chaleur sèche pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée.

- Essai au froid pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.

- Essai continu de chaleur humide pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.

Ces essais sont les essais x, y et z du Tableau A.5. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont pas requises et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.
- 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie. Le choix de 16 h pour la durée est considéré comme suffisant pour la plupart des matériaux dissipateurs d'énergie, pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner à cette température. Si les effets thermiques du rayonnement solaire ou calorifique sont à évaluer (voir la note 8)), porter la durée à 72 h pour la CEI 60068-2-2.
- 3) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie, cependant il convient de tenir compte des effets du rayonnement calorifique (voir la note 8)). Comme il y a rarement des variations chimiques ou physiques dans le matériau une fois qu'il est stabilisé à basse température, la durée recommandée de 16 h est considérée comme largement suffisante pour des essais à basse température et cette durée peut être réduite à 2 h pour de petits matériaux ayant une faible masse thermique.
- 4) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches dans la CEI 60068-2 et les légères différences à la fois pour les conditions de température et d'humidité sont considérées comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter cette humidité.
- 5) L'essai de variation en température est normalement utilisé pour vérifier la robustesse de la conception, et que la gamme de températures n'est pas importante. Cependant pour cette catégorie, de la condensation peut se former, c'est pourquoi une gamme est proposée dont la limite est au-delà

- de 0 °C, pour permettre la formation de la condensation sur un matériel à faible dissipation d'énergie. La valeur spécifiée dans la CEI 60721-3-1 pour la vitesse de variation est de 0,5 °C/min, cependant la valeur préférentielle la plus basse de la CEI 60068-2-14 est de 1 °C/min, qui est recommandée pour les matériaux de cette catégorie.
- 6) Pour les matériaux hermétiquement fermés ou pour les matériaux contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, il n'est pas recommandé d'essai.
- 7) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme standard des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1 et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériaux. Il n'est pas recommandé d'essai.
- 8) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de photodégradation. La sévérité de cette catégorie est 1 120 W/m² qui correspond à la condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5: Sa.

Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en augmentant la température de l'essai de chaleur sèche de 15 °C et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.
- 9) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-1 pour le rayonnement calorifique et l'effet est normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les matériaux installés à proximité de sources de rayonnement calorifique important, des précautions particulières comme des écrans thermiques et une isolation sont vraisemblablement nécessaires, ou un essai supplémentaire à forte température est vraisemblablement à requérir, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.
- 10) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériaux. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériaux de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (1Z3 ou 1Z4), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.

Table A.5 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K9

(non-weatherprotected storage)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions			IEC 60068-2 – Climatic tests			
Environmental parameter	Class 1K9	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
Figure A.5 – Class 1K9 – Climatogram		S		x) Dry heat 60068-2-2: Bb/Bd y) Cold 60068-2-1: Ab/Ad z) Damp heat 60068-2-56: Cb	+55 °C, 16 h –65 °C, 16 h +40 °C, 85 % RH, 96 h	1), 2) 1), 3) 1), 4)
a) Low air temperature	-65 °C	As recommended test			See above	
b) High air temperature	+55 °C	As recommended test			See above	
c) Low relative humidity	4 %	As recommended test			See above	
d) High relative humidity	100 %	As recommended test			See above	
e) Low absolute humidity	0,003 g/m ³	As recommended test			See above	
f) High absolute humidity	36 g/m ³	As recommended test			See above	
g) Rate of change of temperature	0,5 °C/min	As recommended test		60068-2-14 Nb	–65 °C to ambient, 2 cycles 1 °C/min	5)
h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min		Test normally not required - see note 6)	6)
i) High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test			Test normally not required - see note 7)	7)
j) Solar radiation	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C		Add 15 °C to the dry heat test and evaluate materials for photochemical reactions	8)
k) Heat radiation User selection from 1Z1 or 1Z2		No IEC 60068-2 test			Test normally not required - see note 9)	9)
l) Movement of surrounding air User selection from 1Z3 or 1Z4		No IEC 60068-2 test			Test normally not required -see note 10)	10)

continued

Explanatory notes for Table A.5 – Class 1K9

- 1) A climatogram is shown for information only in order to describe the climatic conditions and associated choice of test. IEC 60721-3-1 does not contain such a climatogram. For testing equipment against the conditions of the climatogram, only three tests are normally used:
 - **Dry heat test**, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled.
 - **Cold test**, where humidity is not controlled.
 - **Damp heat test steady state**, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in Table A.5. Other boundary conditions of the climatogram are not required to be tested and there are no suitable IEC 60068-2 tests available.
- 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating equipment to demonstrate that their design is adequately tolerated to function at this temperature. Where the thermal effects of solar radiation or heat radiation are to be evaluated (see note 8)), extend the duration to 72 h for IEC 60068-2-2.
- 3) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class; however, the effects of heat irradiation should be taken into account (see note 8)). Because there are rarely chemical or physical changes in material once low temperature stabilization has been achieved, the recommended duration of 16 h is considered to be more than adequate for low temperature testing and this may be reduced to 2 h for small equipment with low thermal mass.
- 4) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2 and the minor differences in both temperature and humidity conditions are considered to be insignificant and within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient to demonstrate that the equipment design is adequately tolerated to survive this humidity.
- 5) The change of temperature test is normally used to check design tolerancing and the range is not important. However, in this class condensation may occur, so a range is proposed which crosses the 0 °C boundary in order to allow condensation to form for low heat-dissipating equipment. The specified IEC 60721-3-1 value of rate of change is 0.5 °C/min; however, the lowest preferred value in IEC 60068-2-14 is 1 °C/min which is recommended for equipment in this class.
- 6) For sealed equipment or for equipment containing / processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
- 7) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1 and is therefore considered benign for most equipment. No test is recommended.
- 8) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photodegradation effects. The severity of this class is 1 120 W/m² which corresponds to the test condition contained in IEC 60068-2-5:Sa.
- 9) Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test by 15 °C and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information see IEC 60721-4-0.
- 10) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-1 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For equipment mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation is likely to be necessary or an additional elevated temperature test is likely to be required, the degree of elevation being dependent on the severity of the heat source.
- 10) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment. Precautions should be taken, especially for large equipment, if a special condition (1Z3 or 1Z4) is chosen and the user may have to develop his own methodology if the condition is to be evaluated.

Tableau A.5 – Catégorie 1K9 (suite)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 1K9	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note no
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
m) Condensation	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-30: Db variante 2	+55 °C, 90 à 100 % HR 1 cycle	11)
n) Précipitation (pluie, neige, grêle, etc.)	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 12)		12)
o) Intensité de la pluie	15 mm/min	Selon l'essai recommandé		60068-2-18: Rb méthode 2.2	Exposition: 3 min/m² Durée: 15 min minimum	13)
p) Pluie à basse température	+5 °C	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 14)		14)
q) Eau provenant d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur entre 1Z5, 1Z6 et 1Z7		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra, Rb	Voir note 15)	15)
r) Formation de glace ou de givre	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis - voir note 16)		16)

Notes explicatives pour le Tableau A.5 – Catégorie 1K9 (suite)

- 11) Les sévérités d'essai recommandées sont choisies de manière à reproduire les effets des emplacements de stockage caractéristiques. Voir également la note 13).
- 12) Il n'est pas recommandé d'essai, il n'y a pas de valeur pour les précipitations dans la CEI 60721-3-1. Il convient d'évaluer les effets de la grêle et de la neige quand on choisit les matériaux et de les prendre en compte lors de la conception du matériel à utiliser pour cette catégorie. Voir également la note 13).
- 13) La CEI 60068-2-18 recommande l'essai Ra 1 pour les matériels exposés à la pluie. Cependant celui-ci ne correspond pas à l'intensité de la pluie de cette catégorie de la CEI 60721-3-1 et il n'est pas réalisable pour des articles volumineux. L'essai Rb 2.2 est par conséquent recommandé car cet essai est simple, reproductible, et il peut être réalisé sur des matériels de toutes dimensions.
- 14) Il n'est pas recommandé d'essai, car il n'existe pas d'essai adapté, il faut réaliser les essais à l'eau en utilisant un robinet d'eau courante, conformément à la CEI 60068-2-18 et par conséquent la température n'est pas contrôlée.
- 15) Si des données adéquates existent, l'utilisateur est encouragé à choisir une condition issue de 1Z5, 1Z6 ou 1Z7. L'utilisateur devra alors choisir l'essai approprié avec la durée et la sévérité d'essai de la CEI 60068-2-18. A titre de guide, ce qui suit peut aider l'utilisateur dans le choix d'un essai adapté:

- a) **Chute de gouttes d'eau:** Si le matériel est normalement protégé contre la pluie, mais qu'il peut être exposé aux gouttes d'eau issues de la condensation ou de fuites en provenance des surfaces supérieures, la CEI 60068-2-18: Ra 2 est la méthode préférentielle (Dispositif générateur de gouttes d'eau, avec une hauteur de chute des gouttes de 2 m, un angle d'inclinaison de 0°, et une durée de 1 h).
- b) **Projections d'eau:** Si le matériel peut être exposé à l'eau provenant des systèmes d'extincteurs d'incendie ou à des projections provenant des roues, les méthodes préférentielles sont les méthodes Rb 2.1 et Rb 2.2 de la CEI 60068-2-18 (Essais Rb 2.1 - Tube oscillant ou Rb 2.2 - Appareil d'arrosage portatif - 1 min/m², 30 min max.).
- c) **Ruissellement:** Si le matériel peut être exposé à des chasses d'eau ou à des évacuations d'eau en grande quantité, la méthode CEI 60068-2-18: Rb 3 est la méthode préférentielle (Arrosage à la lance).
- d) **Jets d'eau:** Si des jets d'eau peuvent se produire sur le matériel, choisir la CEI 60068-2-18: Essais Ra ou Rb pour démontrer que le matériel est conçu pour fonctionner dans ces conditions.
- 16) Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2, autres que l'essai de froid (essai Ab/Ad), cependant il convient de tenir compte de cette condition en concevant le matériel destiné à cette catégorie.

Table A.5 – Class 1K9 (continued)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions			IEC 60068-2 – Climatic tests			
Environmental parameter	Class 1K9	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
m) Condensation	Yes	No IEC 60068-2 test		60068-2-30: Db variant 2	+55 °C, 90-100 % RH 1 cycle	11)
n) Precipitation (rain, snow, hail, etc.)	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 12)		12)
o) Rain intensity	15 mm/min	As recommended test		60068-2-18: Rb method 2.2	Exposure: 3 min/m ² Duration: 15 min minimum	13)
p) Low rain temperature	+5 °C	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 14)		14)
q) Water from sources other than rain User selection from 1Z5, 1Z6 and 1Z7		No IEC 60068-2 test		60068-2-18: Ra, Rb	See note 15)	15)
r) Formation of ice and frost	Yes	No IEC 60068-2 test		Test normally not required - see note 16)		16)

Click to view the full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

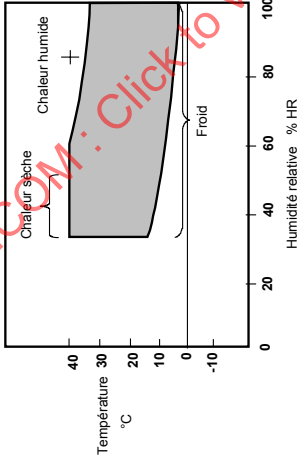
Explanatory notes for Table A.5 – Class 1K9 (continued)

- 11) The recommended test severities are chosen to replicate the effects of typical storage locations. See also note 13).
- 12) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-1 for precipitation. The effects of hail and snow should be evaluated when selecting materials and taken into account when designing equipment to be used in this class. See also note 13).
- 13) IEC 60068-2-18 recommends test Ra 1 for equipment exposed to rain. However, this does not correspond to the rain intensity of this IEC 60721-3-1 class and is not practicable for large items. Test Rb 2.2 is therefore recommended since it is a simple, repeatable test, which can be performed on equipment of all sizes.
- 14) No test is recommended as no suitable IEC 60068 test exists. The water tests must be performed using fresh tap water according to IEC 60068-2-18 and consequently the temperature is not controlled.
- 15) If suitable data exists, the user is encouraged to select a condition from 1Z5, 1Z6 and 1Z7. The user will then have to select the appropriate test together with the duration and test severity from IEC 60068-2-18. As a guide, the following may assist the user in the selection of a suitable test:
 - a) **Dripping water:** if the equipment is normally protected from rain, but is likely to be exposed to falling drops from condensation or leakage from upper surfaces, IEC 60068-2-18: Ra 2 - drip box with a 2 m drop height, a tilt angle 0°, and 1 h duration - is the preferred method.
 - b) **Spraying water:** if the equipment is likely to be exposed to water from sprinkler systems or spray from wheels, IEC 60068-2-18 tests Rb 2.1 - oscillating tube or Rb - 2.2 - hand-held shower, 1min/m², 30 min max. - are the preferred methods.
 - c) **Splashing water:** if the equipment is likely to be exposed to flushing or sluicing water, IEC 60068-2-18: Rb 3 - hosing - is the preferred method.
 - d) **Water jets:** if jets of water are likely to strike the equipment, choose from either IEC 60068-2-18: test Ra or Rb to demonstrate that the equipment is designed to function under these conditions.
- 16) No suitable test exists in IEC 60068-2 other than the cold test (test Ab/Ad); however, this condition should be considered when designing equipment for this class.

Copyrighted material - Full PDF of IEC TR 60721-4-1:2001/AMD1:2003

Tableau A.6 – Essais recommandés pour la CEI 60721-3-1 – Catégorie 1K10

(stockage en climats humides tropicaux)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques			
Agent d'environnement	Catégorie 1K10	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé	Note n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	
	Figure A.6 – Catégorie 1K10 – Climatogramme			x) Chaleur sèche 60068-2-2: Bb/Bd y) Froid 60068-2-1: Ab/Ad z) Chaleur humide 60068-2-56: Cb	1), 2) 1), 3) 1), 4)
		a) Basse température de l'air	+5 °C	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus
		b) Haute température de l'air	+40 °C	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus
		c) Faible humidité relative	30 %	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus
		d) Forte humidité relative	100 %	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus
		e) Faible humidité absolue	6,0 g/m³	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus
		f) Forte humidité absolue	36 g/m³	Selon l'essai recommandé	Voir ci-dessus
		g) Taux de variation de la température	0,5 °C/min	60068-2-14 Nb +5 °C à la température ambiante, 1 °C/min 2 cycles t ₁ = 3 h	Essai normalement non requis - voir note 5)
		h) Basse pression atmosphérique	70 kPa	60068-2-13: M 70 kPa, 30 min	Essai normalement non requis - voir note 6)
		i) Haute pression atmosphérique	106 kPa	Pas d'essai de la CEI 60068-2	Essai normalement non requis - voir note 7)
		j) Rayonnement solaire	1 120 W/m²	60068-2-5: Sa Procédure C	Ajouter 15 °C à l'essai de chaleur sèche et évaluer les matériaux pour les réactions photochimiques
		k) Rayonnement de chaleur Choix de l'utilisateur entre 1Z1 ou 1Z2		Pas d'essai de la CEI 60068-2	Essai normalement non requis - voir note 9)
		l) Mouvement de l'air environnant 50 m/s ou choix de l'utilisateur entre 1Z3 ou 1Z4		Pas d'essai de la CEI 60068-2	Essai normalement non requis - voir note 10)

suite

Notes explicatives pour le Tableau A.6 – Catégorie 1K10

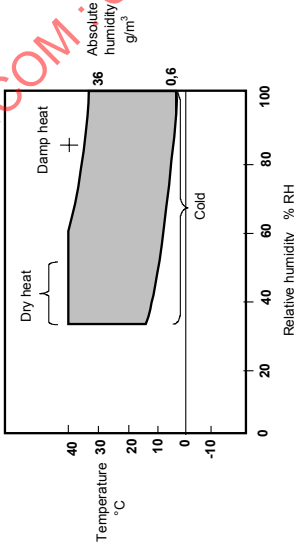
- 1) Un climatogramme est donné pour information, uniquement pour décrire les conditions climatiques et le choix d'essais associé. La CEI 60721-3-1 ne contient pas un tel climatogramme. Pour l'essai de matériaux quant aux conditions du climatogramme, seuls trois essais sont normalement utilisés:
- **Essai de chaleur sèche** pour lequel l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % mais n'est pas particulièrement contrôlée.
 - **Essai de froid** pour lequel l'humidité n'est pas contrôlée.
 - **Essai continu de chaleur humide** pour lequel à la fois la température et l'humidité sont contrôlées.
- Ces essais sont les essais x, y et z du Tableau A.6. Les autres conditions limites du climatogramme ne sont pas requises et il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2.
- 2) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie. Le choix de 16 h pour la durée est considéré comme suffisant pour la plupart des matériaux dissipateurs d'énergie, pour démontrer que leur conception entre correctement dans les tolérances pour fonctionner à cette température. Si les effets thermiques du rayonnement solaire ou calorifique sont à évaluer (voir la note 8)), porter la durée à 72 h pour la CEI 60068-2-2.
- 3) La température d'essai est équivalente à l'agent d'environnement de la CEI 60721-3-1 pour cette catégorie. Comme il y a rarement des variations chimiques ou physiques dans le matériau une fois qu'il est stabilisé à basse température, la durée recommandée de 16 h est considérée comme largement suffisante pour des essais à basse température et cette durée peut être réduite à 2 h pour de petits matériaux ayant une faible masse thermique.
- 4) Ces sévérités sont les valeurs préférentielles les plus proches dans la CEI 60068-2 et les légères différences à la fois pour les conditions de température et d'humidité sont considérées comme insignifiantes et comprises dans les tolérances normales de mesure. La durée de 96 h est considérée comme suffisante pour démontrer que la conception du matériel entre correctement dans les tolérances pour supporter cette humidité.
- 5) La gamme de températures de cette catégorie est considérée comme comprise dans les conditions atmosphériques standard telles qu'elle sont

décrites dans la CEI 60068-1 et par conséquent, il n'est pas nécessaire de recommander de variation de température.

- 6) Pour les matériaux hermétiquement fermés ou pour les matériaux contenant ou traitant des liquides, l'essai M de la CEI 60068-2-13 est recommandé. Pour des applications normales dans lesquelles l'effet de la pression atmosphérique est évalué au niveau du composant, il n'est pas recommandé d'essai.
- 7) Il n'y a pas de méthode d'essai dans la CEI 60068-2 pour cette condition qui est comprise dans la gamme standard des conditions atmosphériques telles qu'elles sont définies dans la CEI 60068-1 et par conséquent cette condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériaux. Il n'est pas recommandé d'essai.
- 8) La procédure d'essai C de la CEI 60068-2-5 destinée à simuler les effets du rayonnement solaire au niveau du sol est choisie car elle produit un rayonnement continu permettant l'évaluation des effets de photodégradation. La sévérité de cette catégorie est 1 120 W/m² qui correspond à la condition d'essai contenue dans la CEI 60068-2-5: Sa.
- Les essais d'exposition solaire ne sont pas considérés comme satisfaisants car il est difficile de reproduire le rayonnement réel constaté dans la pratique. Il est recommandé que cette condition soit évaluée en augmentant la température de l'essai de chaleur sèche de 15 °C et en évaluant les matériaux et les composants par rapport aux réactions photochimiques. Pour plus d'informations, voir la CEI 60721-4-0.
- 9) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas de valeur dans la CEI 60721-3-1 pour le rayonnement calorifique et l'effet est normalement compris dans l'essai de chaleur sèche. Pour les matériaux installés à proximité de sources de rayonnement calorifique important, des précautions particulières comme des écrans thermiques et une isolation sont vraisemblablement nécessaires, ou un essai supplémentaire à forte température est vraisemblablement requis, le degré d'augmentation étant fonction de la sévérité de la source de chaleur.
- 10) Il n'est pas recommandé d'essai. Il n'existe pas d'essai adapté dans la CEI 60068-2 et la condition est considérée comme peu contraignante pour la plupart des matériaux. Il convient de prendre des précautions, en particulier pour les matériaux de grandes dimensions si l'on choisit une condition particulière (1Z3 ou 1Z4), et l'utilisateur peut être tenu de développer sa propre méthodologie si la condition est à évaluer.

Table A.6 – Recommended tests for IEC 60721-3-1 – Class 1K10

(storage in tropical damp climates)

IEC 60721-3-1 – Climatic conditions			IEC 60068-2– Climatic tests			
Environmental parameter	Class 1K10	Nearest IEC 60068-2		Recommended test		Note no.
		Test method	Severity	Test method	Severity	
						1), 2)
Figure A.6 – Class 1K10 – Climatogram						
a) Low air temperature	+5 °C	As recommended test		See above		
b) High air temperature	+40 °C	As recommended test		See above		
c) Low relative humidity	30 %	As recommended test		See above		
d) High relative humidity	100 %	As recommended test		See above		
e) Low absolute humidity	6,0 g/m ³	As recommended test		See above		
f) High absolute humidity	36 g/m ³	As recommended test		See above		
g) Rate of change of temperature	0,5 °C/min	60068-2-14: Nb	+5 °C to ambient, 2 cycles 1 °C/min t ₁ = 3 h	Test normally not required	- see note 5)	5)
h) Low air pressure	70 kPa	60068-2-13: M	70 kPa, 30 min	Test normally not required	- see note 6)	6)
i) High air pressure	106 kPa	No IEC 60068-2 test		Test normally not required	- see note 7)	7)
j) Solar radiation	1 120 W/m ²	60068-2-5: Sa Procedure C	1 120 W/m ² , 72 h, 40 °C	Add 15 °C to the dry heat test and evaluate materials for photochemical reactions		8)
k) Heat radiation User selection from 1Z1 or 1Z2		No IEC 60068-2 test		Test normally not required	- see note 9)	9)
l) Movement of surrounding air 50 m/s or user selection from 1Z3 or 1Z4		No IEC 60068-2 test		Test normally not required	- see note 10)	10)

continued

Explanatory notes for Table A.6 – Class 1K10

- 1) A climatology is shown for information only in order to describe the climatic conditions and associated choice of test. IEC 60721-3-1 does not contain such a climatology. For testing equipment against the conditions of the climatology, only three tests are normally used:
 - **Dry heat test**, where the relative humidity shall not exceed 50 % but is not specifically controlled.
 - **Cold test**, where humidity is not controlled.
 - **Damp heat test steady state**, where both temperature and humidity are controlled.

These are shown as tests x, y and z in Table A.6. Other boundary conditions of the climatology are not required to be tested and there are no suitable IEC 60068-2 tests available.
- 2) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class. The choice of the duration of 16 h is considered to be sufficient for most heat-dissipating equipment to demonstrate that their design is adequately tolerated to function at this temperature. Where the thermal effects of solar radiation or heat radiation are to be evaluated (see note 8)), extend the duration to 72 h for IEC 60068-2-2.
- 3) The test temperature is equivalent to the environmental parameter of IEC 60721-3-1 for this class. Because there are rarely chemical or physical changes in material once low temperature stabilization has been achieved, the recommended duration of 16 h is considered to be more than adequate for low temperature testing and this may be reduced to 2 h for small equipment with low thermal mass.
- 4) These severities are the nearest preferred values in IEC 60068-2 and the minor differences in both temperature and humidity conditions are considered to be insignificant and within normal measurement tolerances. The duration of 96 h is considered to be sufficient to demonstrate that the equipment design is adequately tolerated to survive this humidity.
- 5) The temperature range in this class is considered to be within the standard atmospheric conditions as described in IEC 60068-1 and so no change of temperature test need be recommended.
- 6) For sealed equipment or for equipment containing / processing liquids, test M of IEC 60068-2-13 is recommended. For normal applications where the effect of air pressure is evaluated at the component level, no test is recommended.
- 7) There is no IEC 60068-2 test method for this condition, which is within the standard range of atmospheric conditions as defined in IEC 60068-1 and is therefore considered benign for most equipment. No test is recommended.
- 8) The IEC 60068-2-5 procedure C test for simulating the effects of solar radiation at ground level is chosen since it produces continuous irradiation thus allowing assessment of photodegradation effects. The severity of this class is 1 120 W/m² which corresponds to the test condition contained in IEC 60068-2-5:Sa.
- 9) Solar tests are not considered satisfactory, since it is difficult to replicate the actual radiation experienced in practice. It is recommended that this condition should be evaluated by increasing the temperature of the dry heat test by 15 °C and evaluating materials and components for photochemical reactions. For more information IEC 60721-4-0.
- 10) No test is recommended. No value is available in IEC 60721-3-1 for heat radiation and the effect is normally included in the dry heat test. For equipment mounted near sources of high heat radiation, special precautions such as heat shields or insulation is likely to be necessary or an additional elevated temperature test is likely to be required, the degree of elevation being dependent on the severity of the heat source.
- 10) No test is recommended. No suitable IEC 60068-2 test exists and the condition is considered benign for most equipment. Precautions should be taken, especially for large equipment, if a special condition (1Z3 or 1Z4) is chosen and the user may have to develop his own methodology if the condition is to be evaluated.

Tableau A.6 – Catégorie 1K10 (suite)

CEI 60721-3-1 – Conditions climatiques		CEI 60068-2 – Essais climatiques				
Agent d'environnement	Catégorie 1K10	Essai de la CEI 60068-2 le plus approchant		Essai recommandé		Note n°
		Méthode d'essai	Sévérité	Méthode d'essai	Sévérité	
m) Condensation	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-30: Db variante 2	+40 °C, 90 à 100 % HR 2 cycles	11)
n) Précipitation (pluie, neige, grêle, etc.)	Oui	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	voir note 12)	12)
o) Intensité de la pluie	15 mm/min	Selon l'essai recommandé		60068-2-18: Rb méthode 2.2	Exposition: 3 min/m² Durée: 15 min minimum	13)
p) Pluie à basse température	+5 °C	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	voir note 14)	14)
q) Eau provenant d'autre origine que la pluie Choix de l'utilisateur entre 1Z5, 1Z6 et 1Z7		Pas d'essai de la CEI 60068-2		60068-2-18: Ra,Rb	Voir note 15)	15)
r) Formation de glace ou de givre	Non	Pas d'essai de la CEI 60068-2		Essai normalement non requis	voir note 16)	16)