
**Véhicules routiers — Spécifications
d'environnement et essais de
l'équipement électrique et électronique —
Partie 4:
Contraintes climatiques**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Road vehicles — Environmental conditions and testing for electrical and
electronic equipment —
Part 4. Climatic loads*
(standards.iteh.ai)

[ISO 16750-4:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1e4a280-30d0-44c0-b1d2-c152abac6087/iso-16750-4-2006)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1e4a280-30d0-44c0-b1d2-
c152abac6087/iso-16750-4-2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1e4a280-30d0-44c0-b1d2-c152abac6087/iso-16750-4-2006)



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16750-4:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1e4a280-30d0-44c0-b1d2-c152abac6087/iso-16750-4-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1e4a280-30d0-44c0-b1d2-c152abac6087/iso-16750-4-2006>

© ISO 2006

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Plages de températures de fonctionnement	2
5 Essais et exigences	3
5.1 Essais à température constante	3
5.2 Paliers de température	4
5.3 Cycles en température	5
5.4 Essai de choc thermique à l'eau glacée	8
5.5 Brouillard salin	12
5.6 Chaleur humide, cyclique	13
5.7 Chaleur humide, constante	14
5.8 Essai de corrosion avec flux d'un mélange gazeux	14
5.9 Rayonnement solaire	15
6 Codes des contraintes climatiques	15
7 Protection contre la poussière et l'eau	15
8 Documentation	15
Annexe A (informative) Essais et exigences usuels pour les équipements en fonction de leur emplacement de montage	16

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 16750-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 3, *Équipement électrique et électronique*. (standards.iteh.ai)

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16750-4:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 16750 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Spécifications d'environnement et essais de l'équipement électrique et électronique*:

- *Partie 1: Généralités*
- *Partie 2: Contraintes électriques*
- *Partie 3: Contraintes mécaniques*
- *Partie 4: Contraintes climatiques*

Véhicules routiers — Spécifications d'environnement et essais de l'équipement électrique et électronique —

Partie 4: Contraintes climatiques

1 Domaine d'application

L'ISO 16750 s'applique aux systèmes et équipements électriques et électroniques des véhicules routiers. Elle décrit les contraintes environnementales potentielles et spécifie les essais et exigences recommandés pour l'emplacement spécifique de montage sur ou dans le véhicule.

La présente partie de l'ISO 16750 décrit les contraintes climatiques.

2 Références normatives

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

ISO 16750-1, Véhicules routiers — Spécifications d'environnement et essais de l'équipement électrique et électronique — Partie 1: Généralités

ISO 16750-2, Véhicules routiers — Spécifications d'environnement et essais de l'équipement électrique et électronique — Partie 2: Contraintes électriques

ISO 20653, Véhicules routiers — Degrés de protection (code IP) — Protection des équipements électriques contre les corps étrangers, l'eau et les contacts

CEI 60068-2-1, Essais d'environnement — Deuxième partie: Essais. Essais A: Froid

CEI 60068-2-2, Essais d'environnement — Deuxième partie: Essais. Essais B: Chaleur sèche

CEI 60068-2-11, Essais d'environnement — Deuxième partie: Essais. Essai Ka: Brouillard salin

CEI 60068-2-14, Essais d'environnement — Deuxième partie: Essais. Essai N: Variations de température

CEI 60068-2-30, Essais d'environnement — Partie 2-30: Essais — Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)

CEI 60068-2-38, Essais d'environnement — Deuxième partie: Essais. Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité

CEI 60068-2-52, Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)

CEI 60068-2-60, Essais d'environnement — Partie 2: Essais — Essai Ke: Essai de corrosion dans un flux de mélange de gaz

CEI 60068-2-78, Essais d'environnement — Partie 2-78: Essais — Essai Cab: Chaleur humide, essai continu

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 16750-1 s'appliquent.

4 Plages de températures de fonctionnement

Le Tableau 1 définit les plages de températures de fonctionnement. Les plages de températures applicables doivent être choisies dans le Tableau 1 et doivent figurer dans la spécification du dispositif soumis à l'essai (DES).

Tableau 1 — Plages de températures de fonctionnement

Code	T_{\min} °C	T_{\max} °C
A	-20	65
B	-30	65
C		65
D		70
E		75
F		80
G		85
H		90
I		95
J		100
K		105
L		110
M		115
N		120
O		125
P		130
Q		140
R		150
S		155
T		160
Z	selon accord	

Si les conditions de température d'arrêt à chaud ($T_{\max\text{HS}}$) sont spécifiées, ajouter 15 °C à T_{\max} . Pour plus de détails, voir 5.3.1.

La température de réparation de la peinture ($T_{\max\text{PR}}$) peut être supérieure à la température de fonctionnement et doit être donnée dans la spécification du DSE. Un essai applicable doit faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et le fabricant du véhicule.

5 Essais et exigences

5.1 Essais à température constante

5.1.1 Essais à basse température

5.1.1.1 Stockage

5.1.1.1.1 Objet

Cet essai simule l'exposition du DSE à de basses températures sans mise en service électrique, conditions qui simulent, par exemple, le transport du système ou de l'équipement. Le mode de défaillance est l'insuffisance de la résistance au gel qui peut se traduire, par exemple, par le gel des écrans à cristaux liquides.

5.1.1.1.2 Essai

Effectuer cet essai conformément à la CEI 60068-2-1, à froid, à une température de -40 °C pendant une durée de 24 h, sauf indication contraire dans la spécification du DSE. Le mode de fonctionnement du DSE est le mode 1.1 défini dans l'ISO 16750-1.

5.1.1.1.3 Exigence

L'état fonctionnel doit être de la classe C définie dans l'ISO 16750-1.

5.1.1.2 Fonctionnement

5.1.1.2.1 Objet

[ISO 16750-4:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1e4a280-30d0-44c0-b1d2-122aba850101/iso-16750-4-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1e4a280-30d0-44c0-b1d2-122aba850101/iso-16750-4-2006>

Cet essai simule l'exposition du DSE à de basses températures avec mise en service électrique, conditions qui simulent, par exemple, l'utilisation du système ou des équipements par une très basse température ambiante. Le mode de défaillance est le défaut de fonctionnement électrique causé par les basses températures, par exemple le gel des condensateurs avec l'électrolyte liquide.

5.1.1.2.2 Essai

Effectuer l'essai conformément à la CEI 60068-2-1, à froid, par une température de T_{\min} pendant une durée de 24 h. Le mode de fonctionnement du DSE est le mode 3.2 défini dans l'ISO 16750-1.

5.1.1.2.3 Exigence

L'état fonctionnel doit être de la classe A définie dans l'ISO 16750-1.

5.1.2 Essais à haute température

5.1.2.1 Stockage

5.1.2.1.1 Objet

Cet essai simule l'exposition du DSE à de hautes températures sans mise en service électrique, conditions qui simulent, par exemple, le transport du système ou de l'équipement. Le mode de défaillance est l'insuffisance de la résistance à la chaleur entraînant, par exemple, la déformation des boîtiers en matière plastique.

5.1.2.1.2 Essai

Effectuer l'essai conformément à la CEI 60068-2-2, chaleur sèche, à une température de 85 °C pendant une durée de 48 h, sauf indication contraire dans la spécification du DSE. Le mode de fonctionnement du DSE est le mode 1.1 défini dans l'ISO 16750-1.

5.1.2.1.3 Exigence

L'état fonctionnel doit être de la classe C définie dans l'ISO 16750-1.

5.1.2.2 Fonctionnement

5.1.2.2.1 Objet

Cet essai simule l'exposition du DSE à de hautes températures, avec mise en service électrique, conditions qui simulent, par exemple, l'utilisation du système ou des équipements à des températures ambiantes très élevées. Le mode de défaillance est le défaut de fonctionnement électrique causé par les hautes températures, par exemple la dégradation thermique des composants.

5.1.2.2.2 Essai

Effectuer l'essai conformément à la CEI 60068-2-2, chaleur sèche, à une température de T_{max} pendant une durée de 96 h. Utiliser le mode de fonctionnement 3.2 défini dans l'ISO 16750-1.

5.1.2.2.3 Exigence

L'état fonctionnel doit être de la classe A définie dans l'ISO 16750-1.

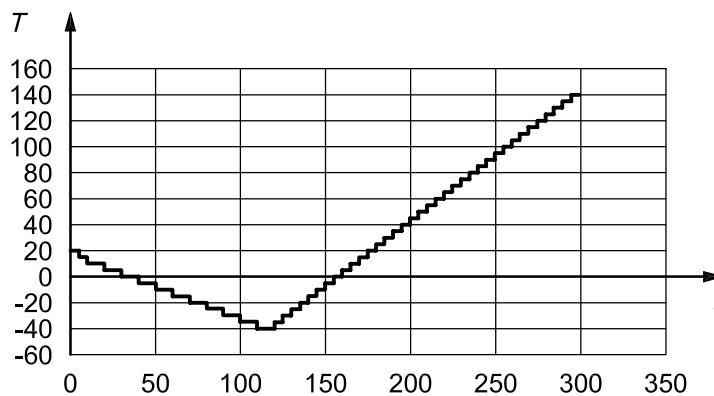
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.2 Paliers de température

ISO 16750-4:2006
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1e4a280-30d0-44c0-b1d2-c152abac6087/iso-16750-4-2006>

5.2.1 Objet

Cet essai permet de rechercher les défauts de fonctionnement du dispositif mécanique et électrique qui peuvent apparaître sur une petite partie de la plage des températures de fonctionnement. Voir Figure 1.



Légende

- T température, °C
- t temps, min

Figure 1 — Essai par paliers de température (l'exemple illustre le code «Q» selon le Tableau 1)

5.2.2 Essai

Installer le DSE dans une chambre de simulation de températures, diminuer la température par paliers de 5 °C, en partant de 20 °C pour atteindre T_{\min} , puis augmenter la température par paliers de 5 °C, de T_{\min} à T_{\max} (voir Tableau 1). À chaque étape, attendre que le DSE ait atteint la nouvelle température. Effectuer les essais fonctionnels, selon le mode de fonctionnement 3.2 défini dans l'ISO 16750-1, à $U_{S\min}$ et $U_{S\max}$, en utilisant le code approprié correspondant donné dans le Tableau 1 de l'ISO 16750-2 pour chaque nouvelle température. Arrêter le DSE pendant les temps de réchauffage jusqu'à la température suivante.

5.2.3 Exigence

Le DSE doit reprendre son fonctionnement normal à chacune des températures comprises entre T_{\min} et T_{\max} , son état fonctionnel doit donc être de la classe A définie dans l'ISO 16750-1.

5.3 Cycles en température

5.3.1 Cycle de température avec taux de variation spécifié

5.3.1.1 Objet

Cet essai simule l'exposition du DSE à des variations de température sous tension, conditions simulant, par exemple, une variation rapide de la température ambiante pendant l'utilisation du système ou de l'équipement. Si un système ou un équipement est exposé à des températures d'arrêt à chaud (par exemple lorsqu'il s'agit de systèmes ou d'équipements montés sur le moteur), on ajoute un bref pic de température supplémentaire pendant la phase à haute température du profil, pour s'assurer qu'il fonctionne correctement pendant des pointes de température de courte durée. Le DSE est mis hors tension pendant les phases de diminution de la température, pour éviter une dissipation de chaleur électrique du système ou de l'équipement qui empêcherait la température d'atteindre T_{\min} à l'intérieur du système ou de l'équipement. Le mode de défaillance est le défaut de fonctionnement électrique pendant la variation de la température.

NOTE Cet essai n'est pas conçu pour servir d'essai de durée de vie.

5.3.1.2 Essai

Effectuer le cycle de température conformément à la CEI 60068-2-14, Nb.

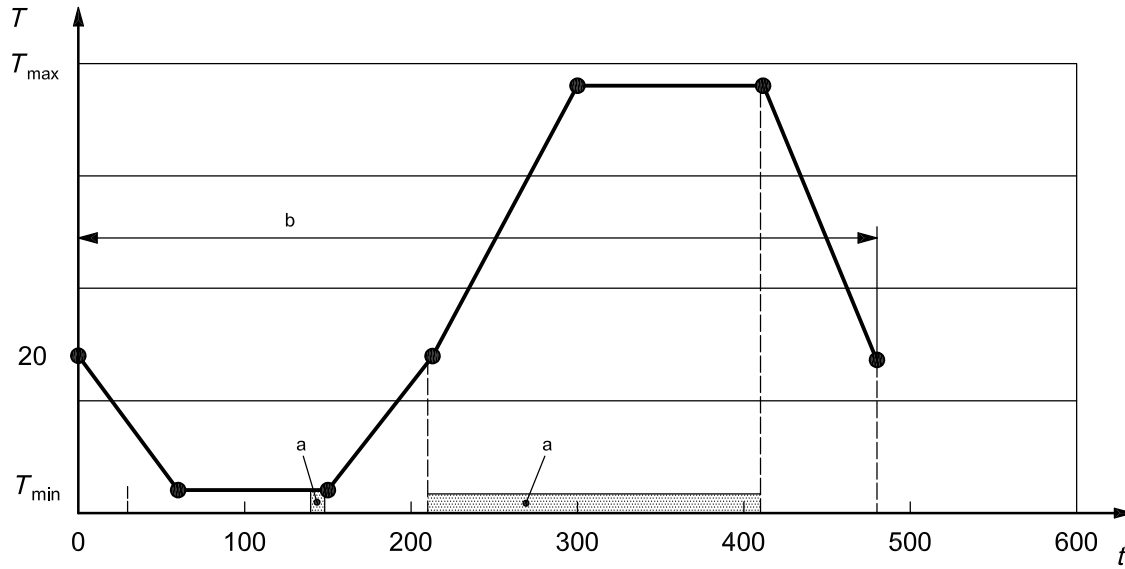
Mettre en service le DSE (essai fonctionnel) dès que l'ensemble du dispositif a atteint T_{\min} . Cet essai doit être aussi court que possible mais il doit permettre de contrôler le bon fonctionnement du DSE. Ce dernier doit également fonctionner entre la 210^e min et la 410^e min du cycle (voir Figure 2). Utiliser le mode de fonctionnement 3.2, conformément à l'ISO 16750-1, pour les phases avec fonctionnement électrique.

Les variations de température doivent correspondre aux spécifications données dans le Tableau 2. Pour les essais comportant une période de température d'arrêt à chaud ($T_{\max\text{HS}}$), voir Figure 3 et Tableau 3.

La période prolongée de fonctionnement sous tension est entamée à 20 °C afin de permettre la condensation de l'humidité éventuelle sur le DSE. Un fonctionnement en continu débutant à T_{\min} empêcherait une telle condensation en raison de la dissipation électrique.

Un séchage additionnel de l'air de la chambre d'essai n'est pas autorisé.

Effectuer 30 cycles d'essai comme spécifié.



Légende

T température, °C
 t temps, min

- a Mode de fonctionnement 3.2 conforme à l'ISO 16750-1.
- b Un cycle.

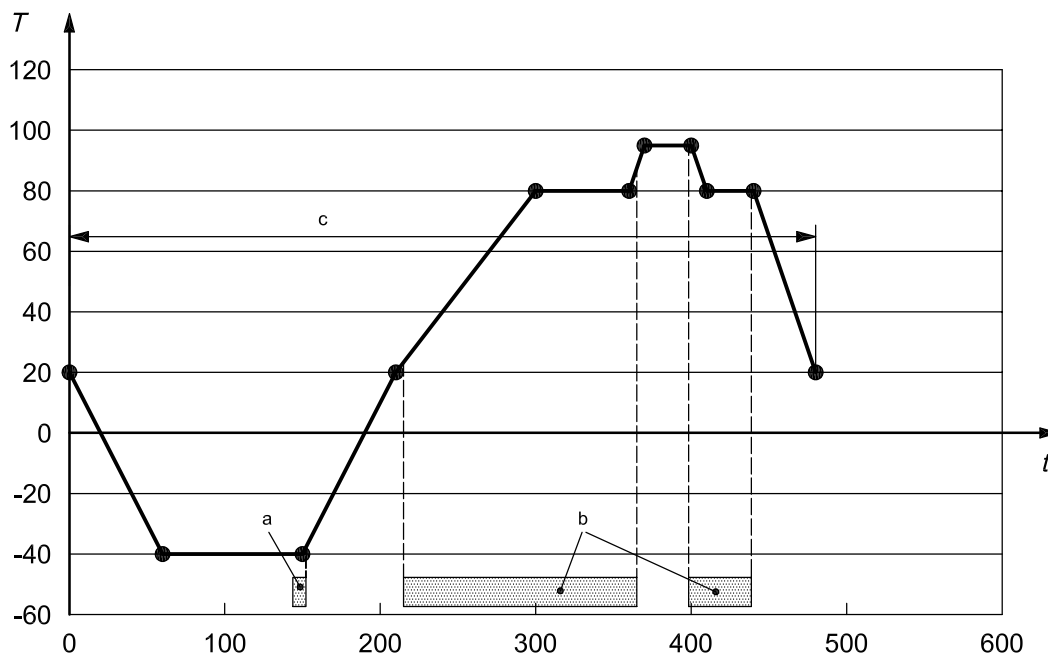
iTeh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)

Figure 2 — Cycles de température avec taux de variation spécifique (pour T_{min} et T_{max} , voir Tableau 1)

Tableau 2 — Températures et durées des cycles de température (voir Figure 2)

Temps min	Code conforme au Tableau 1
	Température °C
0	20 °C
60	T_{min}
150	T_{min}
210	20 °C
300	T_{max}
410	T_{max}
480	20 °C

NOTE Dans l'environnement du véhicule, certains équipements peuvent subir des conditions différentes en termes de température, de gradient thermique ou de délais de stabilisation. Dans tous ces cas, utiliser le code Z.

**Légende** T température, °C t temps, min

a Essai fonctionnel en mode de fonctionnement 3.2 conforme à l'ISO 16750-1.

b Mode de fonctionnement 3.2 conforme à ISO 16750-1.

c Un cycle.

Figure 3 — Exemple de cycle de température avec phase d'arrêt à chaud
(cet exemple illustre le code «F» du Tableau 1)

Tableau 3 — Températures et durées des cycles de température avec phase d'arrêt à chaud
(voir Figure 3) (ce tableau illustre le code «F» du Tableau 1)

Temps min	Température °C
0	20
60	-40
150	-40
210	20
300	80
360	80
370	95 ($T_{\max HS}$)
400	95 ($T_{\max HS}$)
410	80
440	80
480	20