



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**K.45**

(02/2000)

SÉRIE K: PROTECTION CONTRE LES  
PERTURBATIONS

---

**Immunité des équipements des réseaux d'accès  
aux surtensions et aux surintensités**

Recommandation UIT-T K.45

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---



## **RECOMMANDATION UIT-T K.45**

### **IMMUNITÉ DES ÉQUIPEMENTS DES RÉSEAUX D'ACCÈS AUX SURTENSIONS ET AUX SURINTENSITÉS**

#### **Résumé**

La présente Recommandation définit les prescriptions d'immunité et les procédures d'essai relatives aux équipements de télécommunication installés entre un centre de télécommunication et un bâtiment de locaux d'abonné.

Les surtensions ou les surintensités dont il est question dans la présente Recommandation sont notamment les chocs électriques dus à la foudre frappant les lignes ou tombant à proximité, à l'induction de courte durée de tensions alternatives par les lignes d'alimentation électrique ou ferroviaires voisines, aux contacts directs entre lignes de télécommunication et lignes d'alimentation électrique, et aux décharges électrostatiques.

#### **Source**

La Recommandation UIT-T K.45, élaborée par la Commission d'études 5 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 25 février 2000 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

## AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

## NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

## DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2000

Droits de reproduction réservés. 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'UIT.

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>Page</b>
1	Domaine d'application ..... 1
2	Références normatives ..... 1
3	Définitions et abréviations ..... 1
3.1	Définitions ..... 1
3.2	Abréviations ..... 2
3.3	Symboles ..... 2
4	Essais ..... 2



## Recommandation K.45

# IMMUNITÉ DES ÉQUIPEMENTS DES RÉSEAUX D'ACCÈS AUX SURTENSIONS ET AUX SURINTENSITÉS

(Genève, 2000)

## 1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les prescriptions d'immunité et les procédures d'essai relatives aux équipements installés entre un centre de télécommunication et un bâtiment de locaux d'abonné. Les équipements associés ou installés dans des bâtiments de locaux d'abonné ne relèvent pas de la présente Recommandation. La Recommandation K.44 (méthodes d'essai et circuits d'essai) fait partie intégrante de la présente Recommandation. Il convient de l'associer aux Recommandations K.11 et K.39 (aspects techniques et économiques généraux de la protection des installations).

## 2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- Recommandation UIT-T K.11 (1993), *Principes de la protection contre les surtensions et surintensités*.
- Recommandation UIT-T K.39 (1996), *Evaluation des risques d'endommagement des installations de télécommunication par la foudre*.
- Recommandation UIT-T K.44 (2000), *Essais de robustesse des équipements de télécommunication exposés aux surtensions et aux surintensités – Recommandation fondamentale*.
- Publication 61000-4-2 de la CEI (1995), *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques. Publication fondamentale en CEM*.

## 3 Définitions et abréviations

### 3.1 Définitions

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis dans la Recommandation K.44:

- immunité;
- protection primaire;
- protection primaire agréée;
- inhérente; voir protection inhérente;
- énergie spécifique;
- coordination, voir coordination de la protection;

- dispositif de protection spécial d'essai;
- alimentation électrique dédiée;
- accès.

### 3.2 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

a.c.	courant alternatif ( <i>alternating current</i> )
CEI	Commission électrotechnique internationale
d.c.	courant continu ( <i>direct current</i> )
ESD	décharge électrostatique ( <i>electrostatic discharge</i> )
n.a.	non applicable
UIT-T	Union internationale des télécommunications – Secteur de la normalisation des télécommunications

### 3.3 Symboles

La présente Recommandation utilise les symboles suivants:

$U_c$	tension continue de charge du générateur de surtension
$U_{c(max)}$	tension continue maximale de charge du générateur de surtension
$U_{a.c.(max)}$	tension alternative maximale (en circuit ouvert) pour les essais de tension a.c.

## 4 Essais

Le Tableau 1 récapitule les essais à effectuer. Les chiffres indiqués dans les colonnes "Type d'accès", par exemple 2.2.1.a, correspondent à l'indication "n° d'essai" des Tableaux 2 à 5. La mention "A l'étude" signifie que l'UIT-T poursuit l'étude de cet essai. Les conditions d'essai applicables aux quatre types d'accès (symétrique, coaxial, alimentation électrique dédiée et réseau) sont indiquées aux Tableaux 2 à 5. Les conditions d'essai concernant les décharges électrostatiques sont indiquées au Tableau 6. Des indications concernant les en-têtes et les termes figurant dans les tableaux sont données au paragraphe 10/K.44.

Voir 5.2/K.44 sur la sélection de la spécification de l'immunité renforcée.



**Tableau 1/K.45 – Essais applicables**

Type d'essai	Nombre d'accès soumis simultanément à l'essai	Essai longitudinal/transversal	Protection primaire	Type d'accès			
				Symétrique	Coaxial	Alimentation électrique dédiée	Alimentation réseau
Surtension due à la foudre	Unique	Longitudinal	Non	2.1.1.a	n.a.	4.1.1.a	5.1.1.a
		Transversal	Non	2.1.1.b	3.1.1 à l'étude	4.1.1.b	5.1.1.b
		Longitudinal	Oui	2.1.2.a	n.a.	4.1.2.a	5.1.2.a
		Transversal	Oui	2.1.2.b	3.1.2 à l'étude	4.1.2.b	5.1.2.b
	Multiple	Longitudinal	Non	2.1.3	n.a.	n.a.	n.a.
			Oui	2.1.4	n.a.	n.a.	n.a.
Surintensité due à la foudre	Unique	Longitudinal	Non	2.1.5	n.a.	4.1.5	n.a.
		Transversal	Non	n.a.	3.1.3 à l'étude	n.a.	n.a.
			Oui	n.a.	n.a.	n.a.	5.1.3 à l'étude
	Multiple	Longitudinal	Non	2.1.6	n.a.	n.a.	n.a.
Foudre sur blindage	Unique		Oui	n.a.	3.1.4 à l'étude	n.a.	n.a.
Chute de tension dans le conducteur de mise à terre	Unique	Longitudinal	Non	2.1.7 n.a.	n.a.	4.1.7 n.a.	n.a.
Courant induit et élévation du potentiel de terre	Unique	Longitudinal	Non	2.2.1.a	n.a.	4.2.1.a	5.2.1 à l'étude
		Transversal	Non	2.2.1.b	3.2.1 à l'étude	4.2.1.b	n.a.
		Longitudinal	Oui	2.2.2.a	n.a.	4.2.2.a	n.a.
		Transversal	Oui	2.2.2.b	3.2.2 à l'étude	4.2.2.b	n.a.
Elévation du potentiel du neutre	Unique	Longitudinal	Non	n.a.	n.a.	n.a.	5.2.2
Contact avec les lignes électriques	Unique	Longitudinal	Non	2.3.1.a	n.a.	4.3.1.a	n.a.
		Transversal	Non	2.3.1.b	n.a.	4.3.1.b	n.a.

**Tableau 2a/K.45 – Conditions d'essai de choc dû à la foudre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai et forme d'onde Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphes 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.1.1.a	Accès unique, foudre, prot. inhér., longitudinal	A.3.1 et A.5.1.1 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec une protection primaire.
2.1.1.b	Accès unique, foudre, prot. inhér., transversal	A.3.1 et A.5.1.2 (a et b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
2.1.2.a	Accès unique, foudre, coord. prot., longitudinal	A.3.1 et A.5.1.1 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection spécial d'essai, voir 8.4/K.44	A Au cours de l'essai, le dispositif de protection spécial d'essai doit fonctionner à $U_c = U_{c(max)}$	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, voir 10.1.1/K.44.
2.1.2.b	Accès unique, foudre, coord. prot., transversal	A.3.1 et A.5.1.2 (a et b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité			
2.1.3	Accès multiples, foudre, prot. inhér., longitudinal	A.3.1 et A.5.1.3 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	L'essai sur des accès multiples est réalisé simultanément sur tous les accès (8 accès au maximum). Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.

**Tableau 2a/K.45 – Conditions d'essai de choc dû à la foudre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes (fin)**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai et forme d'onde Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphes 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.1.4	Accès multiples, foudre, longitudinal	A.3.1 et A.5.1.3 10/700 $\mu$ s	$U_{c(max)} = 4$ kV $R = 25$ $\Omega$	$U_{c(max)} = 6$ kV $R = 25$ $\Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé	A	L'essai sur des accès multiples est réalisé simultanément sur tous les accès (8 accès au maximum). Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, conserver ces composants sans ajouter de protection primaire.
2.1.5	Accès unique, foudre, courant	A.3.4 et A.5.1.1 8/20 $\mu$ s	$I = 1$ kA/fil $R = 0$ $\Omega$	$I = 5$ kA/fil $R = 0$ $\Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Cet essai ne s'applique que lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés ce qui permet de se passer de protection primaire. L'essai sur des accès multiples est réalisé simultanément sur tous les accès (8 accès au maximum).
2.1.6	Accès multiples, foudre, courant	A.3.4 et A.5.1.3 8/20 $\mu$ s	$I = 1$ kA/fil Limité à 6 kA (intensité totale) $R = 0$ $\Omega$	$I = 5$ kA/fil Limité à 30 kA (intensité totale) $R = 0$ $\Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
2.1.7	Chute de tension dans le conducteur de mise à terre		n.a.	n.a.				Cet essai ne s'applique pas aux équipements visés dans la Recommandation K.45.

**Tableau 2b/K.45 – Conditions d'essai d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphes 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.2.1.a	Induction d'énergie, prot. inhér., longitudinal, élévation du potentiel de terre	A.3.6 et A.5.1.1	$W_{sp(max)} = 0,2 A^2s$ Fréquence = 16 2/3, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 V$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 s$	$W_{sp(max)} = 0,2 A^2s$ Fréquence = 16 2/3, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 V$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 s$	5	Aucune	A	Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.
2.2.1.b	Induction d'énergie, prot. inhér., transversal	A.3.6 et A.5.1.2 (a et b)			5	Aucune	A	
2.2.2.a	Induction d'énergie, prot. inhér./ coord., longitudinal, élévation du potentiel de terre	A.3.6 et A.5.1.1	$W_{sp(max)} = 1 A^2s$ Fréquence = 16 2/3, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 V$ $R = 600 \Omega$ $t = 1,0 s$ (Note 1)	$W_{sp(max)} = 10 A^2s$ Fréquence = 16 2/3, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 1500 V$ $R = 200 \Omega$ $t_{(max)} = 2 s$	5	Dispositif de protection spécial d'essai, voir 8.4 /K.44	A	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, voir 10.1.4/K.44.
2.2.2.b	Induction d'énergie, prot. inhér./ coord., transversal	A.3.6 et A.5.1.2 (a et b)		$t = \frac{W_{sp} \times R^2}{(U_{a.c.})^2}$ (4-1/K.45) (Note 2)	5		A	

**Tableau 2b/K.45 – Conditions d'essai d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès raccordés à des câbles à paires symétriques externes (fin)**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphes 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
2.3.1.a	Essai de contact avec des lignes électriques, longitudinal	A.3.6 et A.5.1.1	U <sub>a.c.</sub> = 230 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 15 min pour chaque résistance d'essai R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω. Voir colonne "critères d'acceptation".	U <sub>a.c.</sub> = 230 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 15 min pour chaque résistance d'essai R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω. Voir colonne "critères d'acceptation".	1	Aucune	Essai de base: critère B. Essai renforcé: critère A pour les résistances 160, 300 et 600 Ω, critère B pour les autres valeurs de la résistance.	Voir I.1.4 de K.44/Appendice I pour les indications d'exécution de cet essai. Lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire, effectuer cet essai avec le dispositif de protection spécial d'essai.
2.3.1.b	Essai de contact avec des lignes électriques, transversal	A.3.6 et A.5.1.2 (a et b)			1	Aucune		

NOTE 1 – Les conditions d'essai relatives à l'essai 2.2.2 (niveau d'essai de base) peuvent être adaptées aux conditions locales, en modifiant les paramètres d'essai dans les limites suivantes, de telle sorte que I<sup>2</sup>t soit égal à 1 A<sup>2</sup>s:

U<sub>a.c.(max)</sub> = 300 V.....600 V, la valeur étant choisie en fonction des conditions locales;

t ≤ 1,0 s, la valeur étant choisie en fonction des conditions locales;

R ≤ 600 Ω, cette valeur est à calculer selon l'équation (4-2/K.45).

$$R = U_{a.c.(max)} \sqrt{\frac{t}{1A^2S}} \quad (4-2/K.45)$$

NOTE 2 – Pour l'essai 2.2.2 (niveau d'essai renforcé), l'équipement doit être conforme au critère spécifié pour toutes les combinaisons tension/ temps limitées par la valeur (égale ou inférieure) 10 A<sup>2</sup>s de la courbe tension/temps de la Figure 1/K.45. La courbe de la Figure 1/K.45 est définie par la formule (4-1/K.45) et par les conditions aux limites mentionnées dans le Tableau 2b/K.45.

**Tableau 3/K.45 – Conditions d'essai pour des accès reliés à des câbles coaxiaux externes  
(à l'étude)**

<b>Essai n°</b>	<b>Description d'essai</b>	<b>Circuit d'essai Voir l'Annexe A/K.44</b>	<b>Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44</b>	<b>Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphes 5 et 7/K.44</b>	<b>Nombre d'essais</b>	<b>Protection primaire</b>	<b>Critère d'acceptation</b>	<b>Commentaires</b>
3.1.1	Foudre, prot. inhér., différentiel	10/700 µs	A l'étude	A l'étude	5 de chaque polarité	Aucune	A	Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.
3.1.2	Foudre, coordination, différentiel	10/700 µs	A l'étude	A l'étude	5 de chaque polarité	Dispositif de protection spécial d'essai, voir 8.4/K.44	A Durant l'essai le dispositif de protection spécial d'essai doit fonctionner à la tension $U_c = U_{c(max)}$	Lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé sans protection primaire, effectuer cet essai sans protection primaire.
3.1.3	Foudre, courant, différentiel	8/20 µs	A l'étude	A l'étude	5 de chaque polarité	Aucune	A	Cet essai ne s'applique que lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés ce qui permet de se passer de protection primaire.
3.1.4	Foudre, test de blindage	8/20 µs	A l'étude	A l'étude	5 de chaque polarité	Dispositif de protection spécial d'essai, voir 8.4/K.44	A	S'applique à tous les équipements. Lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé sans protection primaire, effectuer cet essai sans protection primaire.

**Tableau 3/K.45 – Conditions d'essai pour des accès reliés à des câbles coaxiaux externes  
(à l'étude) (fin)**

<b>Essai n°</b>	<b>Description d'essai</b>	<b>Circuit d'essai Voir l'Annexe A/K.44</b>	<b>Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44</b>	<b>Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphes 5 et 7/K.44</b>	<b>Nombre d'essais</b>	<b>Protection primaire</b>	<b>Critère d'acceptation</b>	<b>Commentaires</b>
3.2.1	Induction d'énergie, élévation du potentiel de terre	a.c.	A l'étude	A l'étude	5	Aucune	A	Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.
3.2.2	Induction d'énergie, élévation du potentiel de terre	a.c.	A l'étude	A l'étude	5	Dispositif de protection spécial d'essai, voir 8.4/K.44	A	S'applique à tous les équipements. Lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé sans protection primaire, effectuer cet essai sans protection primaire.

**Tableau 4a/K.45 – Conditions d'essai de choc dû à la foudre sur des accès reliés à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphe 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
4.1.1.a	Accès unique, foudre, prot. inhér., longitudinal	A.3.1 et A.5.1.1 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.
4.1.1.b	Accès unique, foudre, prot. inhér., transversal	A.3.1 et A.5.1.2 (a et b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1,5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
4.1.2.a	Accès unique, foudre, coord. prot., longitudinal	A.3.1 et A.5.1.1 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé	A Durant l'essai, le dispositif de protection primaire agréé doit fonctionner à $U_c = U_{c(max)}$	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, conserver ces composants sans ajouter de protection primaire. Durant l'essai, cette protection doit fonctionner à $U_c = U_{c(max)}$ .
4.1.2.b	Accès unique, foudre, coord. prot., transversal	A.3.1 et A.5.1.2 (a et b) 10/700 µs	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé		
4.1.3	Accès multiples, foudre, prot. inhér., longitudinal		n.a.	n.a.				



**Tableau 4a/K.45 – Conditions d'essai de choc dû à la foudre sur des accès reliés à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c. (fin)**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphe 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
4.1.4	Accès multiples, foudre, longitudinal		n.a.	n.a.				
4.1.5	Accès unique, foudre, courant	A.3.4 et A.5.1.1 8/20 $\mu$ s	I = 1 kA/fil R = 0 $\Omega$	I = 5 kA/fil R = 0 $\Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Cet essai ne s'applique que lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés ce qui permet de se passer de protection primaire.
4.1.6	Accès multiples, foudre, courant		n.a.	n.a.				
4.1.7	Chute de tension dans le conducteur de mise à terre		n.a.	n.a.				
NOTE – Le peu de données disponibles concernant le dispositif de protection primaire agréé ne permet pas d'indiquer des directives. Entre-temps, l'on a indiqué des conditions d'essai pour accès à paires symétriques.								

**Tableau 4b/K.45 – Conditions d'essai d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès reliés à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c.**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphe 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
4.2.1.a	Induction d'énergie, prot. inhér., longitudinal, élévation du potentiel de terre	A.3.6 et A.5.1.1	$W_{sp(max)} = 0,2 A^2 s$ Fréquence = 16 2/3, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 V$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 s$	$W_{sp(max)} = 0,2 A^2 s$ Fréquence = 16 2/3, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 V$ $R = 600 \Omega$ $t = 0,2 s$	5	Aucune	A	Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire.
4.2.1.b	Induction d'énergie, prot. inhér., transversal	A.3.6 et A.5.1.2 (a et b)			5	Aucune	A	
4.2.2.a	Induction d'énergie, prot. inhér./coord., longitudinal, élévation du potentiel de terre	A.3.6 et A.5.1.1	$W_{sp(max)} = 1 A^2 s$ Fréquence = 16 2/3, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 600 V$ $R = 600 \Omega$ $t = 1,0 s$ (Note 1)	$W_{sp(max)} = 10 A^2 s$ Fréquence = 16 2/3, 50 ou 60 Hz $U_{a.c.(max)} = 1500 V$ $R = 200 \Omega$ $t_{(max)} = 2 s$  $t = \frac{W_{sp} \times R^2}{(U_{a.c.})^2}$ (4-1/K.45) (Note 2)	5	Dispositif de protection primaire agréé	A	Lorsque l'équipement contient des composants transportant des courants élevés permettant de se passer de protection primaire, conserver ces composants sans ajouter de protection primaire.
4.2.2.b	Induction d'énergie, prot. inhér./coord., transversal	A.3.6 et A.5.1.2 (a et b)			5	Dispositif de protection primaire agréé	A	

**Tableau 4b/K.45 – Conditions d'essai d'induction d'énergie et d'élévation du potentiel de terre sur des accès reliés à des câbles extérieurs d'alimentation électrique dédiée en d.c. ou en a.c. (fin)**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphe 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critères d'acceptation	Commentaires
4.3.1.a	Essai de contact avec les lignes électriques, longitudinal	A.3.6 et A.5.1.1	U <sub>a.c.</sub> = 230 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 15 min pour chaque résistance d'essai R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω. Voir colonne "critères d'acceptation".	U <sub>a.c.</sub> = 230 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 15 min pour chaque résistance d'essai R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 et 1000 Ω. Voir colonne "critères d'acceptation".	1	Aucune	Essai de base: critère B. Essai renforcé: critère A pour les résistances 160, 300 et 600 Ω, critère B pour les autres valeurs de la résistance.	Voir I.1.4 de K.44/Appendice I pour les indications d'exécution de cet essai. Lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec protection primaire, effectuer cet essai avec le dispositif de protection primaire agréé.
4.3.1.b	Essai de contact avec les lignes électriques, transversal	A.3.6 et A.5.1.2 (a et b)			1	Aucune		

NOTE 1 – Les conditions d'essai relatives à l'essai 4.2.2 (niveau d'essai de base) peuvent être adaptées aux conditions locales, en modifiant les paramètres d'essai dans les limites suivantes, de telle sorte que I<sup>2</sup>t soit égal à 1 A<sup>2</sup>s:

U<sub>a.c.(max)</sub> = 300 V.....600 V, la valeur étant choisie en fonction des conditions locales;

t ≤ 1,0 s, la valeur étant choisie en fonction des conditions locales;

R ≤ 600 Ω, cette valeur est à calculer selon l'équation (4-2/K.45).

$$R = U_{a.c.(max)} \sqrt{\frac{t}{1A^2s}} \quad (4-2/K.45)$$

NOTE 2 – Pour l'essai 4.2.2 (niveau d'essai renforcé), l'équipement doit être conforme au critère spécifié pour toutes les combinaisons tension/temps limitées par la valeur (égale ou inférieure) 10 A<sup>2</sup>s de la courbe tension/temps de la Figure 1/K.45. La courbe de la Figure 1/K.45 est définie par la formule (4-1/K.45) et par les conditions aux limites mentionnées dans le Tableau 4b/K.45.

**Tableau 5/K.45 – Conditions d'essai pour les accès du réseau d'alimentation**

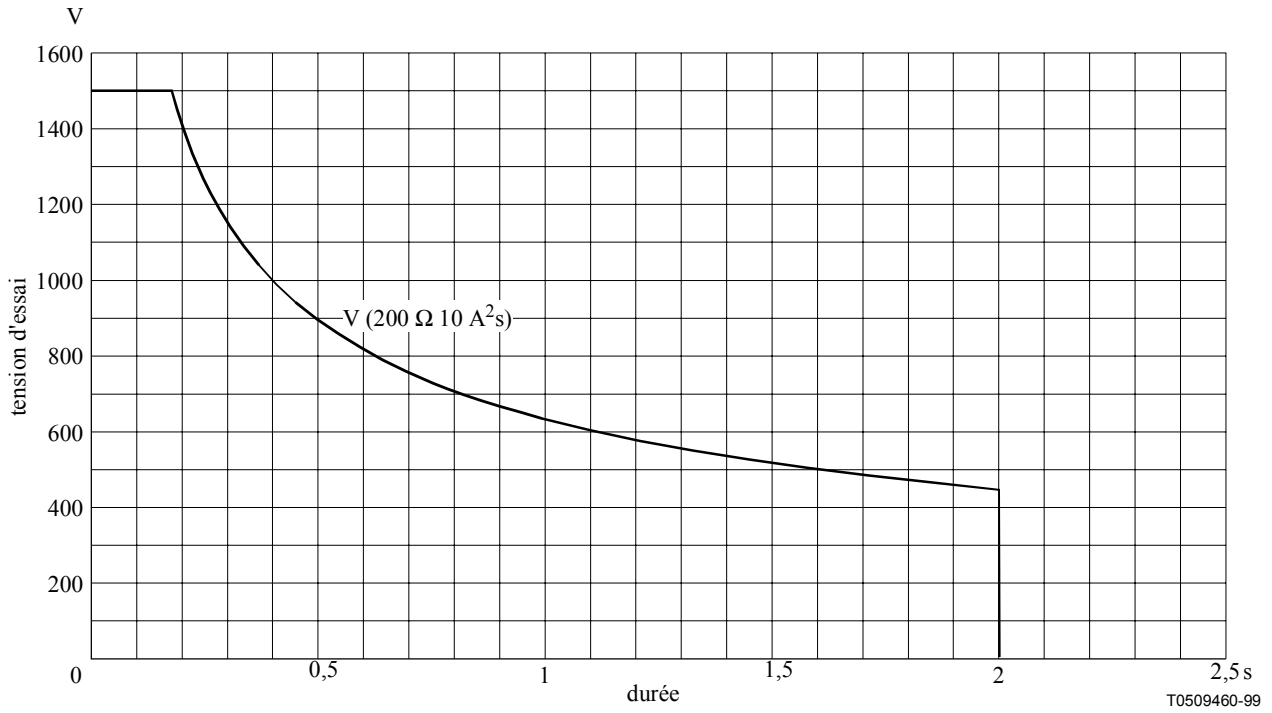
Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphes 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
5.1.1.a	Foudre, accès réseau, longitudinal, prot. inhér.	A.3.5 et A.5.4.1 onde combinée	$U_{c(max)} = 2,5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	Cet essai ne s'applique pas lorsque l'équipement est conçu pour être toujours utilisé avec une protection primaire.
5.1.1.b	Foudre, accès réseau, transversal, prot. inhér.	A.3.5 et A.5.4.2 onde combinée	$U_{c(max)} = 2,5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Aucune	A	
5.1.2.a	Foudre, accès réseau, longitudinal, prot. inhér.	A.3.5 et A.5.4.1 onde combinée	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 10,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé (réseau)	A	
5.1.2.b	Foudre, accès réseau, transversal, prot. inhér./coord.	A.3.5 et A.5.4.2 onde combinée	$U_{c(max)} = 6,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 10,0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	5 de chaque polarité	Dispositif de protection primaire agréé (réseau)	A	
5.1.3	Courant, foudre		A l'étude	A l'étude	5	Dispositif de protection primaire agréé (réseau)	A	

**Tableau 5/K.45 – Conditions d'essai pour les accès du réseau d'alimentation (fin)**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai Voir figures dans Annexe A/K.44	Niveaux d'essai de base Voir aussi le paragraphe 7/K.44	Niveaux d'essai renforcé Voir aussi les paragraphe 5 et 7/K.44	Nombre d'essais	Protection primaire	Critère d'acceptation	Commentaires
5.2.1	Elévation du potentiel de terre		A l'étude	A l'étude	5	Aucune	A	
5.2.2	Elévation du potentiel du neutre	A.3.6 et A.5.4.1 a.c.	U <sub>a.c.</sub> = 600 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 1 s R = 200 Ω	U <sub>a.c.</sub> = 1500 V Fréquence = 50 ou 60 Hz t = 1 s R = 200 Ω	5	Aucune	A	Cet essai ne s'applique que lorsque l'équipement doit être installé avec un réseau de distribution électrique TT ou IT et que l'exploitant le demande.

**Tableau 6/K.45 – Conditions d'essai pour dispositifs ESD appliqués à l'enceinte**

Essai n°	Description d'essai	Circuit d'essai	Niveau d'essai de base	Niveau d'essai renforcé	Nombre d'essais	Protection primaire	Critère d'acceptation
6.1.a	Décharge atmosphérique	CEI 61000-4-2 (1995)	Niveau 3	Niveau 4	5	n.a.	A
6.1.b	Décharge par contact	CEI 61000-4-2 (1995)	Niveau 3	Niveau 4	5	n.a.	A
NOTE – L'essai s'applique à l'enceinte de l'équipement.							



tension d'essai en fonction de la durée pour une valeur particulière de l'énergie spécifique et de la résistance de source.

**Figure 1/K.45 – Tension d'essai en fonction de la durée pour une énergie de  $10 \text{ A}^2\text{s}$  et une résistance de  $200 \text{ } \Omega$**



## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
<b>Série K</b>	<b>Protection contre les perturbations</b>
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication