

R RTE 26201

# Éclairage de l'infrastructure ferroviaire



<b>Édité par</b> Union des transports publics (UTP)	<b>Édité le</b> 04.11.2020	<b>Adapté le</b> 01.04.2022 (voir page 3)	<b>Subordonné à</b> –
<b>Élaboré par</b> Groupe de travail de l'UTP	<b>Approuvé par</b> PL RTE		<b>Remplace</b> –
<b>Distribution</b> Entreprises ferroviaires de l'UTP Office fédéral des transports (OFT) Extranet UTP / Webshop RTE (rte.utp.ch)	<b>Entrée en vigueur</b> Chaque entreprise de chemin de fer définit la date d'entrée en vigueur de cette réglementation en son sein.		<b>Versions linguistiques</b> d, f, i  <b>Nombre de pages</b> 76

# Éclairage de l'infrastructure ferroviaire



**Conditions d'utilisation relatives à l'ouvrage de référence en matière de technique ferroviaire (RTE)**

Lors de l'utilisation des documents, il convient de garder à l'esprit qu'ils ont été rédigés pour répondre exclusivement aux besoins des chemins de fer et des entreprises de transports publics suisses et qu'ils sont réservés à cet usage. Par conséquent, une utilisation correcte suppose d'avoir suivi une formation tant théorique que pratique dans ce domaine. L'ouvrage de référence RTE se limite à deux niveaux de documents:

- Les documents R viennent compléter ou améliorer les prescriptions souveraines et les normes techniques. Les instructions qu'ils donnent doivent être suivies comme tout règlement.
- Les documents D comprennent des manuels et des documentations servant de recommandations ou d'aides dans le quotidien professionnel ou, à titre exceptionnel, reflètent l'état de la technique et représentent la vraie pratique en vue d'une standardisation.

**Groupe de travail de l'UTP****Direction**

Tobias Iannaccone, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne

**Membres**

Markus Allenspach, Schweizerische Südostbahn (SOB), Herisau  
Maurus Cotti, Rhätische Bahn (RhB), Landquart  
Jonas Fedier, Sihltal Zürich Uetliberg Bahn (SZU), Zurich  
Marc Hächler, BLS Netz AG, Berne  
Marc Kaufmann, Zentralbahn (ZB), Stansstad  
Thomas Luginbühl, Regionalverkehr Bern-Solothurn (RBS), Worblaufen (depuis mai 2020)  
Andreas Tobler, Appenzeller Bahnen (AB), Appenzell  
Andreas Werren, Regionalverkehr Bern-Solothurn (RBS), Worblaufen (jusqu'à mai 2020)

**Traduction**

Floriane Moerch, Union des transports publics, Berne

**Révision**

Jean-Luc Court, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Lausanne  
Martin Strobel, Union des transports publics, Berne

**Éditeur**

Union des transports publics (UTP)  
Domaine Technique ferroviaire  
Dählhölzliweg 12, 3000 Berne 6  
www.utp.ch, RTE@utp.ch

**Webshop RTE**

rte.utp.ch

**ISBN 978-3-906225-74-6**

## Historique des modifications

---

Édité le	Modifications
04.11.2020	1 <sup>re</sup> édition  Adaptations du 01.04.2022: <ul style="list-style-type: none"><li>– Annexe A5 : Modification de la température de couleur de la lumière dans l'accès au chemin de fer aux CFF</li></ul>



## Avant-propos

---

*«Là où il y a beaucoup de lumière, l'ombre est plus noire.»*

Johann Wolfgang von Goethe (1749 – 1832)

Dans notre société moderne, la lumière artificielle est omniprésente. Elle a considérablement influencé la manière dont nous vivons aujourd'hui et l'a même tout bonnement rendue possible. La lumière est un élément central pour la sécurité des êtres humains. Elle peut susciter du bien-être, augmenter le sentiment subjectif de sécurité et faciliter l'orientation. Utilisée correctement, la lumière présente de nombreuses caractéristiques et conséquences positives pour l'Homme.

La citation en en-tête de Goethe date d'une époque où la lumière artificielle n'avait encore presque aucune influence sur l'environnement, la lumière électrique n'avait pas encore été inventée. Néanmoins, cette citation convient plutôt bien à notre quotidien. Malgré toutes les caractéristiques positives que peut avoir la lumière, elle a aussi ses côtés d'ombre. Les effets négatifs d'un éclairage artificiel toujours plus étendu sont de plus en plus remarqués et soulignés. Des problèmes de sommeil et de santé, la mort d'insectes, un ciel nocturne trop clair et la consommation énergétique ne sont que quelques exemples de ces aspects négatifs.

La loi suisse sur la protection de l'environnement (LPE) exige de tout exploitant d'une source d'émissions de limiter celles-ci – en vertu du principe de précaution – dans toute la mesure du possible et selon ce que l'on peut raisonnablement lui demander techniquement et économiquement. Ces dernières années, les technologies d'éclairage ont fait de grands progrès, offrant davantage de possibilités à l'égard de ce principe de précaution. Ces possibilités doivent être exploitées de manière ciblée.

La priorité numéro un d'un système d'éclairage est de garantir la sécurité des gens. L'éclairage doit ensuite trouver un équilibre entre les attentes et le bien-être des utilisateurs d'une installation d'une part et le besoin de protection des êtres humains, de la nature et de l'environnement d'autre part. Cela peut parfois engendrer un conflit d'objectifs. Il convient alors de respecter les normes en vigueur, mais aussi de réduire au minimum les effets négatifs par le biais de mesures intelligentes.

La présente réglementation vise à ce que les systèmes d'éclairage des chemins de fer suisses répondent à ce principe.

Olten, le 4 novembre 2020

<b>1</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>9</b>
1.1	Buts de la présente réglementation.....	9
1.2	Utilisation .....	9
1.2.1	Champ d'application.....	9
1.2.2	Remplacement des prescriptions existantes .....	9
<b>2</b>	<b>Bases.....</b>	<b>10</b>
2.1	Réglementations souveraines .....	10
2.2	Normes .....	11
2.3	RTE et réglementations des chemins de fer.....	12
2.4	Directives et fiches .....	12
2.5	Autres bases utilisées de manière limitée .....	13
<b>3</b>	<b>Abréviations et termes .....</b>	<b>14</b>
3.1	Abréviations .....	14
3.2	Termes .....	15
<b>4</b>	<b>Principes .....</b>	<b>19</b>
4.1	Conformité aux prescriptions et preuves .....	19
4.2	Visibilité des signaux liés à la circulation des trains.....	19
4.3	Éblouissement .....	19
4.4	Surfaces éclairées et heures de l'éclairage .....	20
4.5	Immissions lumineuses par lumière diffuse à l'extérieur .....	20
4.6	Lumière dérangeante causée par des réflexions.....	21
4.7	Matérialisation.....	21
4.8	Température de couleur .....	21
4.9	Indice de rendu de couleur.....	22
4.10	Classification des gares et haltes .....	22
4.11	Éclairage de la bordure du quai .....	22
4.11.1	Éclairage de la bordure du quai sur les quais couverts.....	22
4.11.2	Éclairage de la bordure du quai sur les quais non couverts.....	23
4.11.3	Remarque sur l'emplacement des surfaces de mesure .....	23
4.12	Éclairage dans le contexte de la construction sans obstacles et de la LHand .....	23
4.12.1	Limite d'éblouissement.....	24
4.12.2	Planification de l'éclairage .....	24
4.12.3	Matérialisation .....	24
4.13	Éclairage favorable à la protection de l'environnement (LPE) .....	25
<b>5</b>	<b>Prescriptions d'éclairage dans les zones d'accès aux trains .....</b>	<b>26</b>
5.1	Type d'exploitation .....	26
5.1.1	Fréquentation principale (FP) .....	26
5.1.2	Fréquentation accessoire (FA) .....	26
5.1.3	Arrêt de l'exploitation (AE).....	26
5.1.4	Principe d'éclairage pendant l'arrêt de l'exploitation .....	26
5.1.5	Exceptions .....	26
5.1.6	Éclairage avec capteurs de présence.....	27
5.2	Installations intérieures .....	27
5.3	Installations extérieures couvertes .....	28



5.4	Installations extérieures non couvertes .....	28
5.5	Zones particulières.....	29
5.6	Panneaux signalétiques éclairés.....	29
5.6.1	Panneaux signalétiques éclairés situés à l'intérieur.....	30
5.6.2	Panneaux signalétiques éclairés situés à l'extérieur.....	30
<b>6</b>	<b>Prescriptions d'éclairage des faisceaux de voies .....</b>	<b>31</b>
6.1	Installations extérieures couvertes .....	31
6.2	Installations extérieures non couvertes .....	31
6.3	Principe d'éclairage des installations non couvertes .....	34
6.4	Indications techniques.....	34
6.5	Planification .....	35
<b>7</b>	<b>Prescriptions d'éclairage dans les tunnels .....</b>	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Prescriptions d'éclairage dans les autres zones .....</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>Prescriptions d'éclairage lors de travaux de construction et de maintenance .....</b>	<b>38</b>
<b>10</b>	<b>Éclairage de secours dans les zones d'accès aux trains .....</b>	<b>39</b>
10.1	Contexte .....	39
10.2	Délimitation .....	39
10.3	Éclairage de sécurité.....	40
10.3.1	But .....	40
10.3.2	Exigences générales.....	40
10.3.3	Équipements des bâtiments en fonction de leur affectation (AEAI 17-15).....	40
10.3.4	Application dans les zones d'accès aux trains.....	41
10.3.5	Exigences relatives à l'alimentation électrique .....	41
10.3.6	Exigences relatives aux câbles .....	42
10.4	Éclairage de sécurité des chemins de fuite .....	42
10.4.1	Intensité lumineuse et irrégularité.....	42
10.4.2	Éblouissement.....	43
10.4.3	Tableau récapitulatif de l'éclairage des chemins de fuite selon SN EN 1838 .....	44
10.5	Éclairage antipanique.....	45
10.5.1	Domaine d'application.....	45
10.5.2	Intensité lumineuse et irrégularité.....	45
10.5.3	Éblouissement.....	45
10.5.4	Tableau récapitulatif de l'éclairage antipanique selon SN EN 1838 .....	45
10.6	Signes de sécurité .....	46
10.6.1	Généralités.....	46
10.6.2	Emplacements de montage des signes de sécurité.....	46
10.6.3	Tableau récapitulatif de l'éclairage des signes de sécurité selon SN EN 1838 .....	47

<b>11</b>	<b>Facteur de maintenance .....</b>	<b>48</b>
11.1	Calcul du facteur de maintenance .....	49
11.1.1	Facteur de maintenance du flux lumineux de la lampe (LLMF).....	49
11.1.2	Facteur de durée de vie de la lampe (LSF) .....	50
11.1.3	Facteur de maintenance de la lampe (LMF) à l'intérieur.....	51
11.1.4	Facteur de maintenance de la lampe (LMF) à l'extérieur.....	51
11.1.5	Facteur de maintenance du local (RMF) (à l'intérieur).....	52
11.1.6	Facteur de maintenance de la surface (SMF) (à l'extérieur) .....	56
11.2	Exemples de facteurs de maintenance .....	57
<b>12</b>	<b>Calculs de l'éclairage.....</b>	<b>58</b>
<b>13</b>	<b>Mesures et corrections des systèmes d'éclairage .....</b>	<b>59</b>
13.1	Exigences générales relatives à la mesure de l'éclairage .....	59
13.2	Documentation de la mesure de l'éclairage.....	59
13.3	Conseils pratiques pour bien placer les points de mesure lors du calibrage.....	60
13.3.1	Quais couverts .....	60
13.3.2	Quais non couverts .....	62
13.3.3	Rampes.....	63
13.3.4	Escaliers .....	65
13.3.5	Passages sous-voies .....	66
13.3.6	Voies.....	68
13.3.7	Autres zones .....	69
13.4	Calculs.....	69
13.5	Conseils pratiques pour le calibrage .....	69
<b>Annexes A1 – A3 (général).....</b>		<b>70</b>
<b>A1 Définition des classes d'éclairage P .....</b>		<b>70</b>
<b>A2 Définition de la zone d'accès à l'ascenseur .....</b>		<b>72</b>
<b>A3 Indications sur le rapport de mesure .....</b>		<b>73</b>
<b>Annexes A4 – A6 (spécifique aux CFF) .....</b>		<b>74</b>
<b>A4 Répartition des gares dans les catégories .....</b>		<b>74</b>
<b>A5 Température de couleur .....</b>		<b>74</b>
<b>A6 Exceptions .....</b>		<b>74</b>
<b>Modèle V1 .....</b>		<b>75</b>

# 1 Généralités

---

## 1.1 Buts de la présente réglementation

---

La présente réglementation RTE est un document-cadre complet, solide et proche de la pratique qui porte sur l'éclairage et qui s'adresse à toutes les entreprises ferroviaires suisses. Son but déclaré est de créer des standards uniformes au niveau national. Ceux-ci se concentrent sur la sécurité, le confort et la durabilité écologique des systèmes.

## 1.2 Utilisation

---

### 1.2.1 Champ d'application

La présente réglementation traite des prescriptions d'éclairage des gares, des haltes, des faisceaux de voies et des tunnels des chemins de fer suisses.

Elle couvre les aspects relatifs à la lumière et à l'éclairage des espaces suivants:

- installations publiques d'accès aux trains;
- lieux de travail extérieurs;
- tunnels;
- locaux techniques.
- Elle traite aussi des systèmes d'éclairage de secours permettant d'accéder aux trains.

Le document s'applique à tous les systèmes d'éclairage et d'éclairage de secours des entreprises de chemin de fer suisses et de leurs partenaires contractuels. Il s'adresse aux concepteurs internes et externes spécialistes des systèmes d'éclairage. Les mesures doivent être mises en œuvre lors de modifications fondamentales <sup>1)</sup> des systèmes d'éclairage, soit:

- lors de projets de nouveaux systèmes d'éclairage <sup>2)</sup>
- pour les systèmes existants, lorsque la sécurité l'exige (art. 10 al. 2 OCF).

La réglementation vaut également pour les travaux suivants:

- calcul de systèmes d'éclairage;
- mesure de systèmes d'éclairage;
- réglage de systèmes d'éclairage.

### 1.2.2 Remplacement des prescriptions existantes

- CFF I-50103 Éclairage des gares, des faisceaux de voies et des tunnels (01.09.2018).

---

1) Définition: par «modification fondamentale», il faut comprendre le remplacement complet de l'installation. En règle générale, une modification est fondamentale lorsqu'elle est soumise à une procédure d'approbation des plans relative à la transformation d'une installation.

2) Cette réglementation s'applique aux nouvelles constructions. Les installations existantes ne doivent pas impérativement répondre aux prescriptions du présent document. Il n'y a aucune obligation d'amélioration ultérieure.

## 2 Bases

### 2.1 Réglementations souveraines

OCF RS 742.141.1	Ordonnance sur la construction et l'exploitation des chemins de fer (ordonnance sur les chemins de fer)	État au 01.11.2020
DE-OCF RS 742.141.11	Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer	État au 01.11.2020
PCT RS 742.173.001	Prescriptions suisses de circulation des trains R 300.1–.15	État au 01.07.2020
RSD RS 742.412	Ordonnance sur le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer et par installation à câbles	État au 01.01.2019
ADR RS 0.741.621	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route	État au 19.06.2019
LHand RS 151.3	Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (loi sur l'égalité pour les handicapés)	État au 01.07.2020
OETHand RS 151.342	Ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics	État au 01.11.2020
RS 734.2	Ordonnance sur les installations électriques à courant fort (ordonnance sur le courant fort)	État au 01.06.2019
LTr RS 822.11	Loi fédérale sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (loi sur le travail)	État au 09.12.2018
OLT 4 RS 822.114	Ordonnance 4 relative à la loi sur le travail	État au 01.05.2015
OTConst RS 832.311.141	Ordonnance sur la sécurité et la protection de la santé des travailleurs dans les travaux de construc- tion (ordonnance sur les travaux de construction)	État au 01.11.2011
OIBT RS 734.27	Ordonnance sur les installations électriques à basse tension (ordonnance sur les installations à basse tension)	État au 01.06.2019
SDR RS 741.621	Ordonnance relative au transport des marchandises dangereuses par route	État au 01.01.2019
LPE RS 814.01	Loi fédérale sur la protection de l'environnement (loi sur la protection de l'environnement)	État au 01.07.2020

STI SRT VO (EU) 1303/2014 (EU) 2019/776	Règlement (UE) N° 1303/2014 de la commission du 18 novembre 2014 concernant la spécification technique d'interopérabilité relative à la sécurité dans les tunnels ferroviaires du système ferroviaire de l'Union européenne JO L 356, 12.12.2014, pp. 394–420 Modifié la dernière fois par le Règlement d'exécution (UE) 2019/776 du 16 mai 2019 JO L 139I du 27.5.2019, pp. 108–311	État au 16.05.2019
--	---	-----------------------

Liens Internet:

Confédération suisse, Recueil systématique du droit fédéral (RS):  
[www.fedlex.admin.ch/fr](http://www.fedlex.admin.ch/fr) (textes susmentionnés sauf DE-OCF, PCT et STI)

Office fédéral des transports (OFT): [oft.admin.ch](http://oft.admin.ch) (DE-OCF, PCT)

Spécifications techniques d'interopérabilité (STI):  
[www.era.europa.eu/activities/technical-specifications-interoperability\\_en](http://www.era.europa.eu/activities/technical-specifications-interoperability_en)

Remarque: selon les RTNN CH-TSI-PRM-002, les spécifications fonctionnelles et techniques sans influence sur l'interopérabilité ne s'appliquent pas.

## 2.2 Normes

SN EN 1838	Éclairagisme – Éclairage de secours	Édition 2013
SN EN 12464-1	Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 1: Lieux de travail intérieurs	Édition 2013 <sup>a)</sup>
SN EN 12464-2	Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail – Partie 2: Lieux de travail extérieurs	Édition 2014
SNR 13201-1	Éclairage public – Partie 1: Fil conducteur pour la sélection des classes d'éclairage	Édition 2016
SN EN 13201-2	Éclairage public – Partie 2: Exigences de performance	Édition 2016
SN EN 50172	Systèmes d'éclairage de sécurité	Édition 2004
SN 505197/1 (SIA 197/1)	Projet de tunnels – Tunnels ferroviaires	Édition 2019
SN 586491 (SIA 491)	Prévention des émissions inutiles de lumière à l'extérieur	Édition 2013
SN 521500 (SIA 500)	Constructions sans obstacles	Édition 2009

Source pour l'acquisition: Association suisse de normalisation (SNV): [www.snv.ch/fr](http://www.snv.ch/fr)

a) L'édition 2013 de la norme SN EN 12464-1 n'est disponible qu'en allemand. La dernière édition française date de 2011.

## 2.3 RTE et réglementations des chemins de fer

CFF I-20036	Mesures d'autosauvetage dans les tunnels – Mesures d'infrastructure pour faciliter l'autosauvetage	Valable à partir du 01.11.2020
-------------	--	--------------------------------------

Source pour l'acquisition: webshop de l'UTP: [rte.utp.ch](http://rte.utp.ch)

## 2.4 Directives et fiches

(OFEV)	Émissions lumineuses: aide à l'exécution (projet pour consultation)	État au 12.04.2017
(Directive OFT)	Directive Exigences de sécurité pour les tunnels ferroviaires existants	État au 10.08.2009
AEAI 1-15	Norme de protection incendie (Prescriptions de protection incendie AEA)	Édition 2015
AEAI 17-15	Directive de protection incendie – Signalisation des voies d'évacuation, éclairage de sécurité, alimentation de sécurité (Prescriptions de protection incendie AEA)	Édition 2017
(SLG)	Éclairage de secours – État de la technique, version 1.6	Édition 01.01.2019
RID (OTIF)	Convention relative aux transports internationaux ferroviaires (COTIF). Appendice C – Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses	Édition 2019
CIE 97	<i>The maintenance of indoor electric lighting systems, Technical Report</i> (maintenance des systèmes d'éclairage intérieurs)	Édition 2005
CIE 146	<i>CIE equations for disability glare</i> (comparaisons relatives à l'éblouissement d'incapacité)	Édition 2002
CIE 147	<i>Glare from small, large and complex sources</i> (éblouissement par des sources (lumineuses) faibles, grandes et complexes)	Édition 2002
CIE 150	<i>Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations, Technical Report</i> (guide sur la limitation des effets dérangeants de la lumière des installations d'éclairage extérieures)	Édition 2017

CIE 154	<i>The maintenance of outdoor lighting systems, Technical Report</i> (maintenance des systèmes d'éclairage extérieurs)	Édition 2003
---------	---	--------------

Sources pour l'acquisition:

Office fédéral des transports (OFT): [oft.admin.ch](http://oft.admin.ch) (Directive OFT)

Office fédéral de l'environnement (OFEV) sur les émissions lumineuses:  
[bafu.admin.ch/fr](http://bafu.admin.ch/fr)

Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI):  
[www.bsvonline.ch/fr](http://www.bsvonline.ch/fr) (prescriptions de protection incendie)

Schweizer Licht Gesellschaft (SLG): [slg.ch/fr](http://slg.ch/fr)

Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (OTIF): [otif.org/fr](http://otif.org/fr) (COTIF, RID)

Commission internationale de l'éclairage (CIE): [www.cie.co.at](http://www.cie.co.at)

## 2.5 Autres bases utilisées de manière limitée

SN EN 60598-2-22	Luminaires - Partie 2-22: Exigences particulières – Luminaires pour éclairage de secours	Édition 2014
SN EN ISO 7010	Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Signaux de sécurité enregistrés	Édition 2020
ISO 3864-1	Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 1: Principes de conception pour les signaux de sécurité et les marquages de sécurité	Édition 2011
ISO 3864-4	Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 4: Propriétés colorimétriques et photométriques des matériaux des signaux de sécurité	Édition 2011

Source pour l'acquisition: Association suisse de normalisation (SNV): [www.snv.ch/fr](http://www.snv.ch/fr)

## 3 Abréviations et termes

---

### 3.1 Abréviations

---

AEAI	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie
CLO	<i>constant lumen output</i> , flux lumineux constant
DiDok	documentation des points d'exploitation des transports publics suisses
$E_m$	intensité lumineuse moyenne en lux
$E_{max}$	intensité lumineuse maximale en lux
$E_{min}$	intensité lumineuse minimale en lux
EN	norme européenne
$E_v$	intensité lumineuse verticale en lux
EVG	ballast électronique
GR <sub>L</sub>	<i>glare rating limit</i> , limite du taux d'éblouissement (pour les systèmes d'éclairage à l'extérieur)
ICT	installations de contrôle des trains
IR	infrarouge
KVG	ballast conventionnel
LCC	<i>life cycle cost</i> , coûts du cycle de vie
LCM	<i>life cycle management</i> , gestion du cycle de vie
LED	<i>light-emitting diode</i> , diode électroluminescente
LHand	loi sur l'égalité pour les handicapés
LLMF	facteur de maintenance du flux lumineux de la lampe
LMF	facteur de maintenance de la lampe
$L_s$	luminance moyenne en candelas par mètre carré (cd/m <sup>2</sup> )
LSF	facteur de durée de vie de la lampe
MF	facteur de maintenance
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFT	Office fédéral des transports
$R_a$	index de rendu de couleur
RID	Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses
RMF	facteur de maintenance du local
SMF	facteur de maintenance de la surface
SN EN	norme européenne reprise par la Suisse
SNR	règle suisse
STI	spécifications techniques d'interopérabilité
TI	<i>threshold increment</i> , augmentation relative au seuil de perception, en %
$U_0$	uniformité d'un système d'éclairage, calculé par $E_{min} / E_m$
$U_d$	irrégularité d'un système d'éclairage, calculé par $E_{min} / E_{max}$



UGR <sub>L</sub>	<i>unified glare rating limit</i> , limite du taux d'éblouissement unifié (pour les systèmes d'éclairage à l'intérieur)
UV	ultraviolet
VVG	ballast à faible perte
V <sub>w</sub>	valeurs à évaluer selon la situation pour déterminer la classe d'éclairage P (SNR 13201-1)
V <sub>ws</sub>	sommes des valeurs V <sub>w</sub>

## 3.2 Termes

La présente réglementation emploie les termes et définitions suivants.

<b>Activités de service</b> (R RTE 26201)	Le terme «activités de service» décrit les activités, les travaux et les tâches sur les installations ferroviaires qui ne sont pas effectués à partir de véhicules. Il peut s'agir de couplage/découplage de matériel roulant, du contrôle visuel des véhicules (y c. contrôle des installations de contrôle des trains sur des voies d'intervention définies), de tests de freins, de travaux de manœuvre, de formation de trains, de remplissage d'eau, de réparations de conduites, du nettoyage externe à l'extérieur et de toute autre activité demandant de sortir du véhicule (liste non exhaustive). Les travaux de construction et de maintenance ne sont pas des activités de service selon la présente définition.
<b>Augmentation relative au seuil de perception TI [%]</b>	L'augmentation relative au seuil de perception TI est une unité mesurant la baisse de visibilité d'un objet à la suite d'un éblouissement d'incapacité causé par des luminaires.
<b>Chemin latéral</b> sur et aux abords des voies (R 300.1)	<i>Le chemin latéral est le chemin situé sur et aux abords des voies, sur lequel le personnel peut se tenir ou réaliser des travaux. Ses particularités permettent de le distinguer clairement (recouvert de gravier fin, de sable ou goudronné, à savoir dépourvu de ballast).</i>
<b>Chemin pour le personnel</b> (R RTE 26201)	Un chemin pour le personnel désigne un chemin le plus sûr possible emprunté par le personnel pour des activités de service partant d'installations ouvertes au public et menant aux voies ou à des installations de maintenance.

<b>Éblouissement</b> (SN EN 12464-1)	<p><i>L'éblouissement est la sensation produite par des surfaces brillantes dans le champ visuel, par exemple les surfaces éclairées, les parties des luminaires, les fenêtres et/ou les lumières de toiture.</i></p> <p><i>L'éblouissement peut être ressenti soit comme un éblouissement d'inconfort, soit comme un éblouissement d'incapacité.</i></p> <p>Éblouissement d'inconfort (perçu): Éblouissement jugé désagréable ou dérangement qui entrave la perception d'informations visuelles de manière non mesurable.</p> <p>Éblouissement d'incapacité (mesurable): Éblouissement qui réduit la perception d'informations visuelles de manière mesurable.</p>
<b>Éclairage public</b> (R RTE 26201)	<p>L'éclairage public désigne l'ensemble des systèmes d'éclairage éclairant les routes, les rues, les places, etc. (espaces publics). Ces installations sont de la responsabilité des communes ou des cantons.</p>
<b>Facteur de maintenance [–]</b>	<p>Le facteur de maintenance [–] est le rapport de l'intensité lumineuse sur le plan utile d'un système d'éclairage après une certaine durée d'utilisation (valeur de maintenance) et de l'intensité lumineuse du nouveau système initial (nouvelle valeur).</p> <p>Toutes les valeurs d'intensité lumineuse définies dans la présente réglementation sont les valeurs de maintenance de l'intensité lumineuse.</p>
<b>Galerie d'accès d'un tunnel</b> (R RTE 26201)	<p>Une galerie d'accès est un accès au système de tunnel où peut circuler un véhicule à moteur.</p>
<b>Galerie de sécurité d'un tunnel</b> (R RTE 26201)	<p>Dans un tunnel, une galerie de sécurité sert notamment au sauvetage et à l'évacuation des personnes. En matière d'éclairage, la galerie de sécurité doit être considérée comme une voie d'évacuation et répondre aux prescriptions correspondantes.</p>
<b>Galerie de service d'un tunnel</b> (R RTE 26201)	<p>Relativement aux tunnels, on emploie aussi le terme «galerie de service». En matière d'éclairage, une galerie de service doit être considérée soit comme une galerie d'accès, soit comme un tunnel d'accès selon si un véhicule à moteur peut y circuler ou non.</p>
<b>Indice de rendu de couleur [–]</b>	<p>L'indice de rendu de couleur <math>R_a</math> (en anglais <i>color rendering index</i>, CRI) définit à quel point la couleur d'un objet change lorsqu'il est éclairé avec une certaine lampe et en comparaison avec un faisceau de référence.</p> <p>La valeur maximale de l'indice de rendu de couleur est 100 [–]. À ce niveau, une source lumineuse ne peut presque pas être distinguée du faisceau de référence. À l'inverse, une faible valeur <math>R_a</math> signifie un mauvais rendu de couleur selon la source de lumière artificielle donnée; par conséquent, les couleurs ne sont plus rendues correctement voire, dans un cas extrême de lumière monochromatique, elles ne peuvent plus être perçues.</p>

<b>Intensité lumineuse [lux]</b>	<p>L'intensité lumineuse décrit le flux lumineux <math>\Phi</math> [lm] émis par une source de lumière sur une surface donnée <math>A</math> [m<sup>2</sup>].</p> $E \text{ [lux]} = \frac{\Phi \text{ [lm]}}{A \text{ [m}^2\text{]}}$ <p>On distingue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– intensité lumineuse moyenne <math>E_m</math> (moyenne de toutes les valeurs)</li> <li>– intensité lumineuse minimale <math>E_{\min}</math> (valeur la plus basse)</li> <li>– intensité lumineuse maximale <math>E_{\max}</math> (valeur la plus élevée)</li> </ul>
<b>Irrégularité <math>U_d</math> [–]</b>	<p>L'irrégularité <math>U_d</math> est le quotient de l'intensité lumineuse minimale par l'intensité lumineuse maximale:</p> $U_d \text{ [–]} = \frac{E_{\min} \text{ [lux]}}{E_{\max} \text{ [lux]}}$
<b>Limite d'éblouissement [–]</b>	<p>La limite d'éblouissement est indiquée par la limite <math>UGR_L</math> [–] pour les systèmes d'éclairage à l'intérieur et par la limite <math>GR_L</math> [–] pour ceux situés à l'extérieur. Plus la valeur est faible, plus l'éblouissement est faible.</p>
<b>Marchandises dangereuses (R RTE 26201)</b>	<p>Les marchandises dangereuses sont des marchandises qui, du fait de leurs caractéristiques, représentent un danger pour les humains, les animaux ou l'environnement lorsqu'elles sont transportées (emballage, chargement, envoi, transport, réception et déchargement compris) et qui sont donc soumises aux prescriptions de transport de la RSD/la RID et de la SDR/l'ADR.</p>
<b>Projecteur de gobo</b>	<p>Un projecteur de gobo est un projecteur lumineux souvent employé pour éclairer des façades. On fait une photographie de l'objet qui doit être éclairé et on reporte cette photo sur une plaque de métal ou de verre. Les zones qui ne doivent pas être éclairées, telles que les fenêtres, peuvent ainsi être couvertes (masquées). Cela permet d'avoir un rendu très marquant avec une faible pollution lumineuse et sans déranger les personnes se trouvant à l'intérieur du bâtiment.</p>
<b>Tâche visuelle (SN EN 12464-1)</b>	<p><i>Éléments visuels de l'activité effectuée.</i></p>
<b>Uniformité <math>U_0</math> [–]</b>	<p>L'uniformité <math>U_0</math> est le quotient de l'intensité lumineuse minimale par l'intensité lumineuse moyenne:</p> $U_0 \text{ [–]} = \frac{E_{\min} \text{ [lux]}}{E_m \text{ [lux]}}$ <p>Les zones critiques dans la zone de l'uniformité doivent être indiquées dans l'examen technique préliminaire.</p>
<b>Tunnel d'accès d'un tunnel (R RTE 26201)</b>	<p>Un tunnel d'accès est un accès au système de tunnel où ne peut pas circuler un véhicule à moteur.</p>

<b>Utilisations de courte durée</b> (R RTE 26201)	Les zones utilisées sur de courtes durées sont des zones où des travaux ne sont pas menés constamment. Une place de travail est souvent quittée momentanément. La plupart des installations de voie sont des zones de ce type parce que personne ne s'y trouve en permanence. Exemple: travail dans une grande gare de triage.
<b>Utilisations en continu</b> (R RTE 26201)	Les zones (place de travail avec une surface de travail délimitée) utilisées «en continu» sont des zones où des travaux sont menés constamment.
<b>Utilisation hebdomadaire</b> (R RTE 26201)	Indication sur l'utilisation d'une installation employée au moins hebdomadairement, soit au moins une fois par semaine.
<b>Voie d'évacuation</b> d'un tunnel (R RTE 26201)	Une voie d'évacuation est la zone située entre la voie et la paroi du tunnel. En cas d'événement, elle est le chemin que doivent emprunter les personnes qui fuient pour sortir du tunnel.

## 4 Principes

---

Lors de l'application de la présente réglementation, certains principes doivent être respectés dans le processus de planification.

### 4.1 Conformité aux prescriptions et preuves

---

Les systèmes d'éclairage doivent être conçus conformément aux prescriptions. Les prescriptions des DE-OCF ad art. 34, DE 34.4, ch. 2 s'appliquent en particulier aux quais.

Dans la procédure d'approbation des plans, il y a lieu de confirmer au moins que

- l'éclairage a été prévu conformément à la norme SN EN 12464, parties 1 et 2;
- pour les installations à basse tension, les rapports de sécurité requis selon l'art. 37 OIBT ont été fournis aux organes compétents.

### 4.2 Visibilité des signaux liés à la circulation des trains

---

Les éclairages des installations publiques doivent être installés de telle sorte que la visibilité des signaux nécessaires à la circulation des trains ne soit pas entravée.

Lesdits signaux doivent pouvoir être identifiés univoquement et reconnus sans nul doute dans tous les cas. Tout éblouissement par des sources lumineuses doit être strictement évité, de même que l'arrangement/la disposition d'éclairages pouvant entraîner des confusions.

### 4.3 Éblouissement

---

Lors du choix des luminaires et de leur arrangement/disposition, il faut veiller à ce qu'ils ne soient pas trop éblouissants. En ce qui concerne les installations ferroviaires extérieures, installations publiques comprises, la limite  $GR_L$  est réglée dans le tableau 5.12 de la norme SN EN 12464-2. L'éblouissement des mécaniciens de locomotive doit tout particulièrement être évité.

Pour ce qui est des **zones à proximité des voies**, en plus de la limite d'éblouissement, une augmentation relative au seuil de perception  $TI$  maximale de 15 % s'applique (SN EN 12464-2, paragraphe 4.5). La valeur  $TI$  recommandée est de 10 %.

En outre, les remarques suivantes doivent être prises en compte pour éviter les effets d'éblouissement des voyageurs et des riverains:

Pour les installations publiques à l'intérieur de bâtiments, les limites  $UGR_L$  et les angles minimaux de défilement admis selon la luminance des lampes sont réglés dans la norme SN EN 12464-1.

Dans les installations publiques, les valeurs maximales doivent être réduites par égard aux personnes âgées et/ou souffrant d'une déficience visuelle. Lors de la planification d'installations à l'extérieur, il est recommandé de satisfaire à des valeurs  $GR$  inférieures de 10 ( $GR_L-10$ ) à la valeur limite (SN EN 12464-2). À l'intérieur, il est recommandé d'éviter les valeurs  $UGR$  dépassant 22 (voir aussi paragraphe 4.12.1).

## 4.4 Surfaces éclairées et heures de l'éclairage

Les surfaces éclairées doivent être réduites au minimum. Des points lumineux fixes (installés de manière fixe) devraient être réalisés uniquement dans les espaces publics, dans les zones où des activités de service sont régulièrement exécutées ou en présence de certains dangers. Partout ailleurs, il faut leur préférer des mesures de remplacement (p. ex. systèmes d'éclairage mobile) adaptées à la finalité et aux besoins.

La sécurité des passagers et des collaborateurs doit être garantie en tout temps.

Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, les systèmes d'éclairage doivent si possible être éteints ou réduits à un minimum. Cela vaut en particulier entre 22h00 et 6h00, de manière analogue aux émissions de bruit.

## 4.5 Immissions lumineuses par lumière diffuse à l'extérieur

Lors de la planification de systèmes d'éclairage situés à l'extérieur, il y a lieu de réduire au minimum les immissions lumineuses par lumière diffuse. La norme SN EN 12464-2 énonce des prescriptions claires à ce propos.

Zone environnemen- tale	Lumière à l'endroit d'immission		Luminance	
	$E_v$		$L_b$	$L_s$
	$lx$		$cd/m^2$	$cd/m^2$
	Avant le couvre-feu <sup>a)</sup>	Après le couvre-feu	Façade de bâtiment	Signaux
<b>E1</b>	2	0	0	50
<b>E2</b>	5	1	5	400
<b>E3</b>	10	2	10	800
<b>E4</b>	25	5	25	1'000
<b>Explications:</b> E1 Zones intrinsèquement sombres comme les parcs nationaux ou les sites protégés. E2 Zones de faible luminosité comme certaines zones rurales, résidentielles ou industrielles. E3 Zones de luminosité moyenne comme les banlieues résidentielles ou industrielles. E4 Zones de forte luminosité comme les centres des grandes villes et les zones commerciales. $E_v$ Valeur maximale de l'éclairement vertical (intensité lumineuse verticale) des propriétés, en lux $L_b$ Luminance moyenne maximale de la façade d'un bâtiment, en $cd/m^2$ . $L_s$ Luminance moyenne maximale des signaux, en $cd/m^2$ .				

Tableau 4-1: Émissions lumineuses par lumière diffuse à l'extérieur (cf. SN EN 12464-2, Tableau 2).

a) Le couvre-feu est assimilé à la fin de l'exploitation de l'installation concernée.

## 4.6 Lumière dérangeante causée par des réflexions

Les luminaires présentant une luminance trop élevée risquent de créer des réflexions dérangeantes, pouvant entraver la lisibilité des moniteurs des départs.

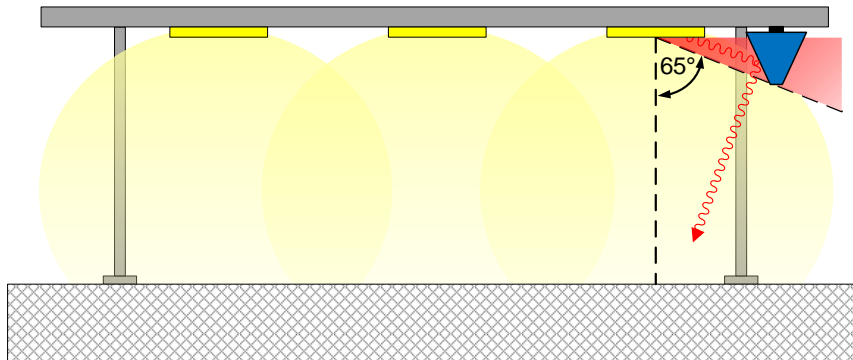


Figure 4-2: Lumière dérangeante causée par des réflexions.

Afin d'éviter de tels effets négatifs, il est recommandé, pour les luminaires situés dans des zones comportant des moniteurs placés au-dessus de la tête, p. ex. ceux suspendus aux marquises des quais ou dans les passages souterrains, d'utiliser la luminance la plus faible possible sur les plans C0 et C180 (axe longitudinal). Lorsque l'angle par rapport à la verticale est supérieur ou égal à 65°, une luminance supérieure à environ 3800 cd/m<sup>2</sup> devrait être évitée.

## 4.7 Matérialisation

La matérialisation de l'éclairage est particulièrement importante pour les installations intérieures. Les couleurs et matériaux employés sur les parois et plafonds devraient favoriser la perception subjective de clarté.

À l'inverse, les surfaces très brillantes ou miroitantes doivent généralement être évitées parce qu'elles présentent une luminance très élevée en cas de rayonnement du soleil ou d'une lumière artificielle et peuvent donc considérablement éblouir.

De même, les sols très clairs devraient être évités car ils peuvent éblouir les personnes souffrant d'une déficience visuelle.

De manière générale, il faut veiller à des bons contrastes qui facilitent la visibilité, notamment sur les marches d'escaliers.

## 4.8 Température de couleur

Dans le monde ferroviaire, en particulier à l'extérieur, une température de couleur neutre de 4000 kelvins (K) fait office de standard recommandé pour assurer la sécurité de l'exploitation.

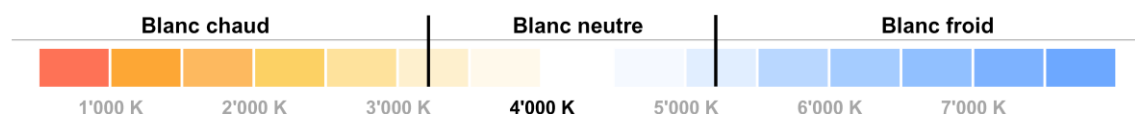


Figure 4-3: Échelle de température de couleur, en kelvins.

Afin de réduire les effets négatifs sur l'environnement (beaucoup de bleu dans la lumière), une température de couleur inférieure ou égale à 5'000 K est recommandée pour les éclairages des places de travail à l'extérieur.

## 4.9 Indice de rendu de couleur

Pour les nouvelles installations, une valeur minimale  $R_a = 70$  a été définie pour l'indice de rendu de couleur, sauf si la zone concernée est soumise à une valeur supérieure. Cette mesure facilite notamment la reconnaissance des visages, très importante pour le sentiment de bien-être.

## 4.10 Classification des gares et haltes

Les valeurs d'éclairage des deux normes SN EN 12464-1 et SN EN 12464-2 sont catégorisées en fonction du nombre de passagers jugé «faible», «moyen», «important», etc. Les classes sont les suivantes:

Classe de gare	Nombre de passagers comme base de la classification [trafic moyen d'un jour ouvrable] selon R RTE 26201	Définition selon SN EN 12464, parties 1 et 2
1	$\geq 20'000$ passagers / jour	Nombre important de passagers
2a	10'000 – 19'999 passagers / jour	Nombre moyen de passagers
2b	1'500 – 9'999 passagers / jour	Nombre moyen de passagers
3	50 – 1'499 passagers / jour	Faible nombre de passagers
4	$< 50$ passagers / jour	Très faible nombre de passagers

Tableau 4-4: Classification des gares et haltes.

## 4.11 Éclairage de la bordure du quai

Selon les dispositions de la norme SN EN 12464, outre l'éclairage de tout le quai, celui de la bordure du quai doit bénéficier d'une «attention particulière». Les DE-OCF mentionnent aussi explicitement la bordure de quai (DE-OCF ad art. 34, DE 34.4, ch. 2). Un bon contraste et un bon éclairage doivent être atteints puisqu'à cet endroit, un faux pas peut avoir des conséquences fatales. La norme ne précise pas davantage ce point, en conséquence de quoi les valeurs indicatives de la présente réglementation s'appliquent.

### 4.11.1 Éclairage de la bordure du quai sur les quais couverts

Les prescriptions de la norme pour la bordure du quai sont jugées remplies lorsque l'intensité lumineuse moyenne de la bande d'**un mètre** au bord du quai [2] atteint encore au moins deux tiers de la valeur moyenne d'intensité lumineuse de toute la surface du quai couvert [1].



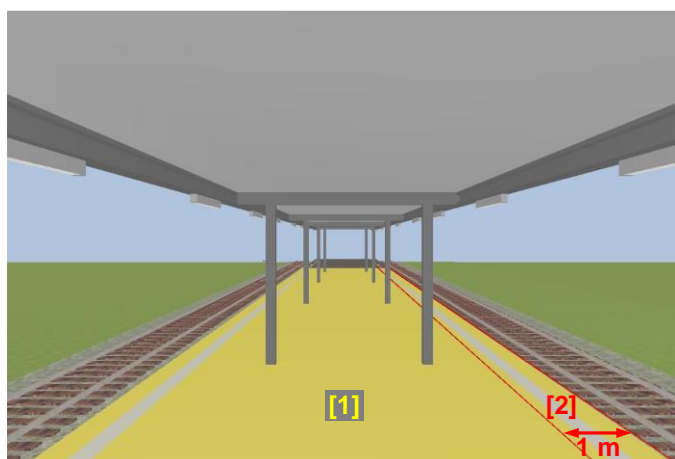


Figure 4-5: Emplacement des surfaces de mesure des quais couverts.

**Marche à suivre:**

Le quai comporte deux surfaces de mesure [1] et [2]. La surface jaune [1] est la surface totale du quai couvert. C'est elle qui permet de prouver le respect des valeurs d'éclairage (selon chap. 5). La surface [2] commence directement au bord du quai et mesure 1 m de large.

#### 4.11.2 Éclairage de la bordure du quai sur les quais non couverts

Les prescriptions de la norme pour la bordure du quai sont jugées remplies lorsque l'intensité lumineuse moyenne de la bande d'**un mètre** au bord du quai [2] atteint encore au moins la moitié de la valeur moyenne d'intensité lumineuse de toute la surface du quai non couvert [1].

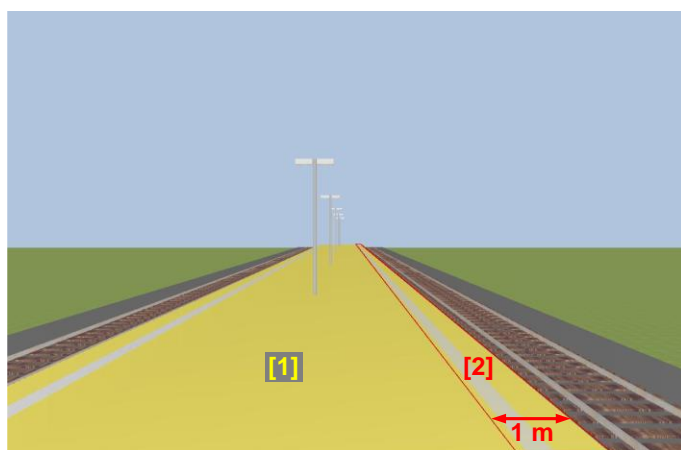


Figure 4-6: Emplacement des surfaces de mesure des quais non couverts.

**Marche à suivre:**

Le quai comporte deux surfaces de mesure [1] et [2]. La surface jaune [1] est la surface totale du quai non couvert. C'est elle qui permet de prouver le respect des valeurs d'éclairage (selon chap. 5). La surface [2] commence directement au bord du quai et mesure 1 m de large.

#### 4.11.3 Remarque sur l'emplacement des surfaces de mesure

Lorsque les luminaires sont placés de manière répétitive et que la géométrie du quai reste la même, un tronçon représentatif du quai (p. ex. entre deux piliers ou deux lampadaires) peut être pris comme surface de mesure à la place de la surface totale du quai.

### 4.12 Éclairage dans le contexte de la construction sans obstacles et de la LHand

Les gares et haltes sont des constructions et installations accessibles au public. Elles doivent donc pouvoir être utilisées par tous sans restriction. Ce principe concerne également l'éclairage. Pour que ce dernier soit conforme à la LHand, il est fondamental de choisir les bons luminaires et de concevoir correctement le concept lumineux en étant sensibilisé à la problématique.

La présente réglementation donne des conseils aidant à mettre en place un système d'éclairage conforme à la LHand.

#### 4.12.1 Limite d'éblouissement

Il faut veiller à:

- réduire l'éblouissement des luminaires par des éléments mécaniques, des éléments diffuseurs, des prismes, des trames, de la sérigraphie, etc.
- chercher la valeur UGR la plus faible possible
- utiliser de grandes surfaces d'exposition lumineuse pour réduire la luminance
- aider les personnes âgées et celles souffrant d'une déficience visuelle à pouvoir utiliser une installation en toute sécurité en ayant des valeurs d'éblouissement inférieures à ce qui est prescrit dans la norme. Les valeurs suivantes peuvent fournir une indication:
  - Intérieur:  $UGR_L$  max. 22 [–]
  - Extérieur:  $GR_L$ -10 ( $GR_L$  selon SN EN 12464-2)



---

**Information:**

La luminance équivalente de voile d'une personne de plus de 80 ans est environ trois fois plus élevée que celle d'un trentenaire. Cela est vrai également pour nombre de personnes souffrant d'une déficience visuelle. Cela doit donc être pris en compte dans la limite d'éblouissement des installations publiques.

---

#### 4.12.2 Planification de l'éclairage

Il faut veiller à:

- éviter des différences clair/obscur trop importantes (large uniformité)
- à permettre, selon la situation, la lecture des supports d'information et l'utilisation des éléments de service (p. ex. distributeurs) grâce à des intensités lumineuses verticales adaptées. Une valeur de  $0.3 \cdot E_m$  est indicative ( $E_m$  de la zone environnante selon chap. 5)
- placer les luminaires de sorte qu'ils facilitent l'orientation, p. ex. en ligne suivant le chemin ou en tant que points lumineux aux endroits clés
- faire attention aux ombres, éviter si possible les ombres portées, en particulier dans les escaliers
- orienter les luminaires directement vers le bas, si possible sans inclinaison
- éviter les luminaires intégrés au sol éclairant vers le haut, en particulier sur les chemins
- éviter si possible de placer les luminaires à la hauteur du visage sur les parois

#### 4.12.3 Matérialisation

Voir paragraphe 4.7

## 4.13 Éclairage favorable à la protection de l'environnement (LPE)

La nuit, l'éclairage artificiel influe incontestablement sur les êtres humains, mais aussi sur la faune et la flore. Pour garantir la sécurité de l'exploitation, un éclairage suffisant reste néanmoins indispensable.

Les conséquences négatives de l'éclairage doivent être réduites dans toute la mesure du possible. Les principes suivants doivent être pris en compte en ce qui concerne les éclairages extérieurs.

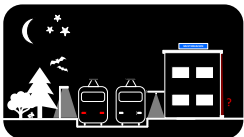
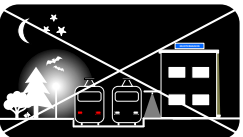

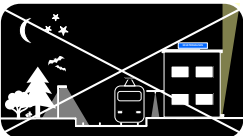

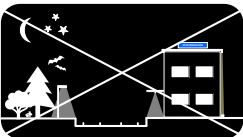



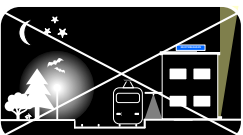


Principes	Mesures possibles
<b>N'éclairer que ce qui doit être éclairé</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Minimiser les surfaces éclairées</li> <li>– Éviter les conséquences sur les surfaces environnantes / la nature dans toute la mesure du possible</li> <li>– Réduire et/ou limiter temporellement les éclairages décoratifs et publicitaires.</li> </ul>
<b>Orienter correctement les luminaires</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Orienter correctement les luminaires sur la surface à éclairer</li> <li>– Améliorer la courbe de répartition photométrique (le bon luminaire au bon endroit)</li> </ul>
<b>N'éclairer que lorsque c'est nécessaire</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utiliser des minuteries</li> <li>– Utiliser des variateurs (correctement paramétrés)</li> <li>– Utiliser des capteurs de mouvement (selon la situation)</li> <li>– Éteindre les éclairages publicitaires à la fin de l'exploitation</li> </ul>
<b>Satisfaire les valeurs des normes mais ne pas en faire trop</b> (concerne en particulier l'intensité lumineuse)  	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Appliquer les valeurs des normes pour les éclairages de surface</li> <li>– Appliquer les valeurs des normes pour les signaux lumineux (luminance)</li> <li>– Choisir le bon facteur de maintenance</li> <li>– Générer un flux lumineux constant (CLO)</li> <li>– Utiliser des luminaires avec une faible dérive thermique (p. ex. LED)</li> </ul>
<b>Ne pas envoyer de rayonnement vers le ciel</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Orienter correctement les luminaires</li> <li>– Utiliser des luminaires à coupure totale (full cut off) (pas d'émission lumineuse vers la moitié du haut)</li> <li>– Éviter si possible l'inclinaison des luminaires</li> <li>– Renoncer aux projecteurs éclairant le ciel (p. ex. skybeamer)</li> <li>– Utiliser des projecteurs de gobos pour les façades</li> </ul>
<b>Ne pas utiliser de lumière blanche froide</b>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Préférer la lumière blanche neutre (4'000 K)</li> <li>– Réduire les taux d'infrarouge et d'ultraviolet de la lumière en employant des LED</li> </ul>

Tableau 4-7: Conseils d'éclairage favorables à la protection de l'environnement.

## 5 Prescriptions d'éclairage dans les zones d'accès aux trains

---

### 5.1 Type d'exploitation

---

Dans les zones d'accès aux trains, on distingue trois périodes d'exploitation déterminantes pour l'éclairage:

- fréquentation principale (FP), de 6h00 à 22h00
- fréquentation accessoire (FA), de 22h00 à 6h00
- arrêt de l'exploitation (AE), différent selon chaque gare

#### 5.1.1 Fréquentation principale (FP)

Est considérée comme fréquentation principale la période entre 6h00 et 22h00 pendant laquelle on relève la majorité du flux des voyageurs.

#### 5.1.2 Fréquentation accessoire (FA)

Est considérée comme fréquentation accessoire la période entre 22h00 et 6h00. Pendant cette période de «repos nocturne», l'intensité lumineuse est réduite selon le flux de voyageurs également restreint.

#### 5.1.3 Arrêt de l'exploitation (AE)

Dans chaque gare, on définit relativement à l'éclairage l'arrêt de l'exploitation comme la période pendant laquelle il est prévu qu'aucun train ne s'arrête pour faire monter et/ou descendre des passagers entre le dernier train du soir et le premier train du matin.

L'arrêt de l'exploitation commence **trente minutes après l'arrêt du dernier train** et se termine **trente minutes avant le premier train**.

#### 5.1.4 Principe d'éclairage pendant l'arrêt de l'exploitation

Pendant l'arrêt de l'exploitation, l'éclairage doit être coupé au maximum.

Dans les installations et les zones qui ne sont **plus accessibles au public** pendant l'arrêt de l'exploitation (qui sont fermées), l'éclairage doit être **éteint**.

#### 5.1.5 Exceptions

Selon la situation donnée sur place, il se peut qu'il ne soit pas possible d'éteindre l'éclairage dans toute la gare ou dans certaines de ses parties (liste non exhaustive):

- s'il y a une offre de services (p. ex. distributeurs de billets, distributeurs de boissons et nourriture, etc.): l'entier du chemin usuel de l'espace public jusqu'à ces services doit être éclairé au moins selon la réglementation (valeurs selon l'arrêt de l'exploitation)
- si les passages sous-voies, les quais ou certaines parties de la gare sont employés comme lieux de passage dans la commune (valeurs selon l'arrêt de l'exploitation), sauf si la commune éteint elle aussi l'éclairage public à proximité pendant la même période (horaires à synchroniser)
- en cas de vandalisme récurrent
- en cas de surveillance vidéo
- ...

La possibilité d'éteindre entièrement l'éclairage doit être jugée au cas par cas. S'il n'est pas idoine d'éteindre les lumières, celles-ci doivent être réduites au minimum selon les valeurs de l'arrêt de l'exploitation.

La baisse de l'intensité lumineuse pendant la période de fréquentation accessoire peut aussi donner lieu à des exceptions:

Dans les gares et haltes où circulent des voyageurs jusque tard en raison de grandes manifestations régulières (p. ex. matchs de football, concerts), il n'est pas forcément pertinent de réduire l'intensité lumineuse à 22h00 pile. Dans ce cas, l'heure de la baisse de la luminosité doit être jugée au cas par cas en tenant compte des périodes d'affluence des voyageurs selon les manifestations.

### 5.1.6 Éclairage avec capteurs de présence

Pour les systèmes d'éclairage équipés de capteurs de présence, les valeurs des tableaux suivants s'appliquent. Si personne n'est détecté, les valeurs peuvent être plus faibles. La lumière doit être réduite à un minimum ou éteinte.

## 5.2 Installations intérieures

Zone	$E_m$ FP [lux]	$E_m$ FA [lux]	$E_m$ AE [lux]	$U_0$ [-]	$U_d$ [-]	$UGR_L$ [-]	$R_a$ [-]	Source
Halls et guichets	200	n/a	n/a	$\geq 0.50$	–	$\leq 28$	$\geq 40$	SN EN 12464-1 N° réf. 5.53.5
Halls d'entrée et de gare	200	n/a	n/a	$\geq 0.40$	–	–	$\geq 80$	SN EN 12464-1 N° réf. 5.53.8
Quais totalement isolés des voies								
Classe de gare [1]; [2a]	200	200	0 / 100	$\geq 0.50$	–	–	$\geq 60$	SN EN 12464-1 N° réf. 5.53.2
Classe de gare [2b]; [3]; [4]	100	100	0 / 100	$\geq 0.40$	–	–	$\geq 40$	N° réf. 5.53.1
Passages sous-voies avec surfaces commerciales desservies	200	200	0 / 100	$\geq 0.50$	–	$\leq 28$	$\geq 80$	
Passages sous-voies publics ou d'accès aux trains, sans surfaces commerciales desservies								SN EN 12646-1
Classe de gare [1]; [2a]	100	100	0 / 50	$\geq 0.50$	–	$\leq 28$	$\geq 40$	N° réf. 5.53.4
Classe de gare [2b]; [3]; [4]	50	50	0 / 50	$\geq 0.50$	–	$\leq 28$	$\geq 40$	N° réf. 5.53.3
Bureaux et guichets pour les billets et bagages	300	300	0	$\geq 0.50$	–	$\leq 19$	$\geq 80$	SN EN 12464-1 N° réf. 5.53.6
Toilettes	200	200	n/a	$\geq 0.40$	–	$\leq 25$	$\geq 80$	SN EN 12464-1 N° réf. 5.2.4
Salles d'attente								
Classe de gare [1]; [2a]	200	200	0 / 50	$\geq 0.40$	–	$\leq 22$	$\geq 80$	SN EN 12464-1 N° réf. 5.53.7
Classe de gare [2b]; [3]; [4]	200	100	0 / 50	$\geq 0.40$	–	$\leq 22$	$\geq 80$	N° réf. 5.53.7

Tableau 5-1: Éclairage d'installations intérieures des zones d'accès aux trains.

n/a: pas d'indication, valeur à définir au cas par cas selon l'utilisation.

### 5.3 Installations extérieures couvertes

Zone	$E_m$ FP [lux]	$E_m$ FA [lux]	$E_m$ AE [lux]	$U_0$ [–]	$U_d$ [–]	$UGR_L$ [–]	$R_a$ [–]	Source
<b>Parcs de stationnement pour vélos</b>	<b>5</b>	5	0	$\geq 0.25$	–	$\leq 55$	$\geq 20$	SN EN 12464-2 N° réf. 5.9.1
<b>Quais couverts</b>								SN EN 12464-2
Classe de gare [1]; [2a]	<b>100</b>	100	0 / 50	$\geq 0.50$	$\geq 1/3$	$\leq 45$	$\geq 40$	N° réf. 5.12.19
Classe de gare [2b]; [3]; [4]	<b>50</b>	50	0 / 50	$\geq 0.40$	$\geq 1/5$	$\leq 45$	$\geq 40$	N° réf. 5.12.17
<b>Escaliers et rampes couverts</b>								SN EN 12464-2
Classe de gare [1]; [2a]	<b>100</b>	100	0 / 50	$\geq 0.50$	–	$\leq 45$	$\geq 40$	N° réf. 5.12.20
Classe de gare [2b]; [3]; [4]	<b>50</b>	50	0 / 50	$\geq 0.40$	–	$\leq 45$	$\geq 40$	N° réf. 5.12.15

Tableau 5-2: Éclairage d'installations extérieures couvertes des zones d'accès aux trains.

### 5.4 Installations extérieures non couvertes

Zone	$E_m$ FP [lux]	$E_m$ FA [lux]	$E_m$ AE [lux]	$U_0$ [–]	$U_d$ [–]	$UGR_L$ [–]	$R_a$ [–]	Source
<b>Place de la gare (zones de circulation)</b>								SN EN 12464-2
avec trafic lent (max. 10 km/h)	<b>10</b>	n/a	n/a	$\geq 0.40$	–	$\leq 50$	$\geq 20$	N° réf. 5.1.2
avec trafic régulier (max. 40 km/h)	<b>20</b>	n/a	n/a	$\geq 0.40$	–	$\leq 45$	$\geq 20$	N° réf. 5.1.3
<b>Passerelles dans des zones ferroviaires, passerelles ouvertes pour piétons</b>	<b>10</b>	5	0 / 5	$\geq 0.25$	–	$\leq 50$	$\geq 20$	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.7
<b>Parcs de stationnement</b>								SN EN 12464-2
Circulation peu intense	<b>5</b>	5	n/a	$\geq 0.25$	–	$\leq 55$	$\geq 20$	N° réf. 5.9.1
Circulation d'intensité moyenne	<b>10</b>	n/a	n/a	$\geq 0.25$	–	$\leq 50$	$\geq 20$	N° réf. 5.9.2
<b>Quais ouverts (non couverts)</b>								SN EN 12464-2
Classe de gare [1]	<b>50</b>	20	0 / 5	$\geq 0.40$	$\geq 1/5$	$\leq 45$	$\geq 20$	N° réf. 5.12.16
Classe de gare [2a]; [2b]	<b>20</b>	10	0 / 5	$\geq 0.30$	$\geq 1/6$	$\leq 45$	$\geq 20$	N° réf. 5.12.9
Classe de gare [3]; [4]	<b>10</b>	10	0 / 5	$\geq 0.25$	$\geq 1/8$	$\leq 50$	$\geq 20$	N° réf. 5.12.6
<b>Quais ouverts selon la situation</b>								SN EN 12464-2
Toutes les classes de gare	<b>10</b>	10	0 / 5	$\geq 0.25$	$\geq 1/8$	$\leq 50$	$\geq 20$	N° réf. 5.12.6
Derniers 30 m max. à la fin du quai sans autre accès que par le quai, p. ex. fin du quai étroite.								
<b>Accès au quai par les voies</b>	<b>20</b>	20	0 / 10	$\geq 0.30$	$\geq 1/6$	$\leq 45$	$\geq 20$	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.9
<b>Rampes ouvertes</b>								SN EN 12464-2
Classe de gare [1]	<b>50</b>	20	0 / 5	$\geq 0.40$	$\geq 1/5$	$\leq 45$	$\geq 20$	N° réf. 5.12.16
Classe de gare [2a]; [2b]	<b>20</b>	10	0 / 5	$\geq 0.30$	$\geq 1/6$	$\leq 45$	$\geq 20$	N° réf. 5.12.9
Classe de gare [3]; [4]	<b>10</b>	10	0 / 5	$\geq 0.25$	$\geq 1/8$	$\leq 50$	$\geq 20$	N° réf. 5.12.6
<b>Escaliers ouverts <math>\leq 3</math> marches <sup>a)</sup></b> (mise à niveau)								SNR 13201-1 SN EN 13201-2
Classe de gare [1]	<b>15</b>	15	0 / 15	$\geq 0.20$	–	–	–	Classe P1
Classe de gare [2a]; [2b]	<b>15</b>	10	0 / 10	$\geq 0.20$	–	–	–	Classe P1 / P2
Classe de gare [3]; [4]	<b>10</b>	10	0 / 10	$\geq 0.20$	–	–	–	Classe P2
<b>Escaliers ouverts</b>								SN EN 12464-2
Classe de gare [1]; [2a]	<b>100</b>	100	0 / 50	$\geq 0.50$	–	$\leq 45$	$\geq 40$	N° réf. 5.12.20
Classe de gare [2b]; [3]; [4]	<b>50</b>	50	0 / 50	$\geq 0.40$	–	$\leq 45$	$\geq 40$	N° réf. 5.12.15

Tableau 5-3: Éclairage d'installations extérieures non couvertes des zones d'accès aux trains.

n/a: pas d'indication, valeur à définir au cas par cas selon l'utilisation.

a) Voir aussi Annexe A1 Définition des classes d'éclairage P.

## 5.5 Zones particulières

Zone	$E_m$ [lux]	$E_v$ [lux]	$U_0$ [-]	$U_d$ [-]	$UGR_L$ [-]	$GR_L$ [-]	$R_a$ [-]	Source
<b>Zone d'accès à l'ascenseur <sup>a)</sup></b>								SN EN 12464-1
Installations intérieures	<b>200</b>	—	$\geq 0.40$	—	$\leq 25$	—	$\geq 40$	N° réf. 5.1.3
Installations extérieures couvertes analogue aux quais couverts	<b>div.</b>	—	div.	div.	—	div.	div.	Paragraphe 5.4
Installations extérieures ouvertes analogue aux quais ouverts	<b>div.</b>	—	div.	div.	—	div.	div.	Paragraphe 5.4
Éléments à manipuler	div.	$\geq 0.3 \cdot E_m$						$E_m$ de la zone environnante

Tableau 5-4: Éclairage de zones particulières.

a) Voir aussi Annexe A2 Définition de la zone d'accès à l'ascenseur.

## 5.6 Panneaux signalétiques éclairés

Les panneaux signalétiques éclairés servent à informer et orienter les voyageurs. Ils doivent donc attirer l'attention, mais ne doivent pas déranger ou éblouir. On distingue leur utilisation en intérieur et en extérieur.

Il est capital que les luminances des différents éléments (panneaux signalétiques mais aussi p. ex. panneaux publicitaires et enseignes d'entreprises) soient coordonnées entre elles. Les éléments de tiers ne doivent pas être plus lumineux que les panneaux signalétiques ferroviaires.

### 5.6.1 Panneaux signalétiques éclairés situés à l'intérieur

Les valeurs suivantes sont recommandées pour les panneaux signalétiques éclairés situés à l'intérieur (p. ex. gares souterraines, passages sous-voies):

- Luminance du blanc: 300 à 400 cd/m<sup>2</sup>
- Température de couleur: 4'500 K

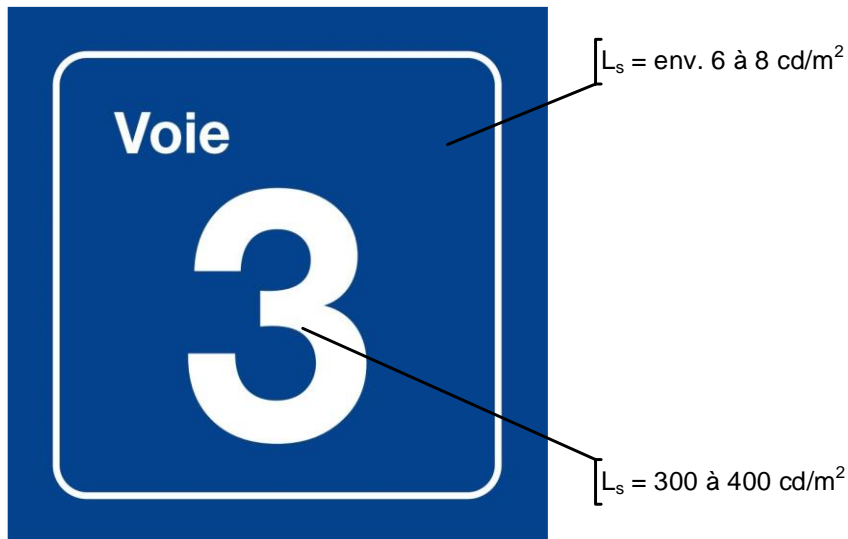


Figure 5-5: Luminance recommandée des panneaux signalétiques à l'intérieur.



#### Information:

Des études de la Haute école de Lucerne (HSLU) mandatées par les CFF ont montré que la lisibilité des panneaux signalétiques éclairés situés à l'intérieur atteint un plateau entre environ 200 et 1'000 cd/m<sup>2</sup>. Des luminances très élevées n'apportent donc pas grand-chose de plus, voire sont contre-productives.

### 5.6.2 Panneaux signalétiques éclairés situés à l'extérieur

Les panneaux signalétiques situés à l'extérieur sont généralement des enseignes d'entreprises ou des panneaux publicitaires. Dans ce cas, les prescriptions de la norme SN EN 12464-2 doivent être observées; celles-ci dépendent de la situation et figurent au paragraphe 4.5.

Il est vivement recommandé d'acquérir des panneaux éclairés avec variateurs.



## 6 Prescriptions d'éclairage des faisceaux de voies

### 6.1 Installations extérieures couvertes

Zone	Éclairage fixe	$E_m$ [lux]	$U_0$ [-]	$GR_L$ [-]	$R_a$ [-]	Exigences spéciales	Source
<b>Quais couverts dans les zones de fret</b>							SN EN 12464-2
utilisations de courte durée (p. ex. rampe de chargement)	<b>oui</b>	50	$\geq 0.40$	$\leq 45$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.20$	N° réf. 5.12.18
utilisations en continu (p. ex. rampe de chargement)	<b>oui</b>	100	$\geq 0.50$	$\leq 45$	$\geq 40$	$U_d \geq 0.33$	N° réf. 5.12.21

Tableau 6-1: Éclairage d'installations extérieures couvertes des faisceaux de voies.

### 6.2 Installations extérieures non couvertes

Zone	Éclairage fixe	$E_m$ [lux]	$U_0$ [-]	$GR_L$ [-]	$R_a$ [-]	Exigences spéciales	Source
<b>Zones d'attelage</b>							SN EN 12464-2
Non automatisé (butte de triage)	<b>oui</b>	30	$\geq 0.40$	$\leq 45$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.20$	N° réf. 5.12.14
<b>Buttes de triage<sup>a)</sup></b>	<b>oui</b>	10	$\geq 0.40$	$\leq 45$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.20$	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.4
<b>Zones de garage</b>							SN EN 12464-2
Mises au garage horaires ou mensuelles selon l'horaire	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.125$	N° réf. 5.12.5
avec activités de service au moins une fois par semaine	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.125$	N° réf. 5.12.5
avec <b>marchandises dangereuses</b>	<b>oui exploitation continue</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.125$	N° réf. 5.12.5 RID 1.10.1.3
<b>Voies de garage et de rebroussement</b>							SN EN 12464-2
Voies du trafic voyageurs							
sans activités de service au moins une fois par semaine	<b>non</b>	—	—	—	—	Luminaires mobiles	
avec activités de service au moins une fois par semaine	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.125$	N° réf. 5.12.2
<b>Voies de raccordement</b>							
Si éclairage obligatoire contractuellement <sup>b)</sup>	<b>oui</b>	div.	div.	div.	div.	div.	SN EN 12464-2
<b>Voies-tiroirs</b>							SN EN 12464-2
généralement	<b>non</b>	—	—	—	—	Luminaires mobiles	
avec activités de service au moins une fois par semaine	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.125$	N° réf. 5.12.5
<b>Passages à niveau</b>							
éclairé par l'éclairage public ou celui des chemins latéraux (éclairage public)	<b>non</b>	—	—	—	—		

Zone	Éclairage fixe	$E_m$ [lux]	$U_0$ [-]	$GR_L$ [-]	$R_a$ [-]	Exigences spéciales	Source
<b>Zones de préparation</b> (places, places de stockage) avec activités de service au moins une fois par semaine	<b>oui</b>	10	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.20$ Éclairage au besoin allumé, généralement éteint	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.3
<b>Passages de service et pour chars à bagages</b> év. avec signal de chars à bagages	<b>oui</b>	20	$\geq 0.40$	$\leq 45$	$\geq 20$		SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.8
<b>Zones d'entrée et de sortie des gares</b>	<b>non</b>	—	—	—	—		
<b>Voies, pleines voies, voies de dépassement</b>	<b>non</b>	—	—	—	—		
<b>Passerelles (chemins latéraux), dans des zones ferroviaires</b>	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$		SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.7
<b>Zones de freins de voies non automatisés</b>	<b>oui</b>	10	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.20$	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.3
<b>Voies pour le fret</b> utilisations de courte durée <sup>c)</sup>  utilisations en continu <sup>c)</sup>	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.125$	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.5
	<b>oui</b>	20	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.20$	N° réf. 5.12.10
<b>Fosses de visite</b> Utilisation d'un éclairage localisé peu éblouissant	<b>oui</b>	100	$\geq 0.50$	$\leq 40$	$\geq 40$		SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.22
<b>Centre de support maintenance (IH)</b> Stationnement des véhicules de maintenance, wagons occupés temporairement (emploi du début du travail à la fin)	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.125$ Éclairage au besoin allumé, généralement éteint	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.5
<b>Chemins pour le personnel</b> (pas de chemins latéraux)	<b>non</b>	—	—	—	—	Luminaires mobiles	
<b>Butoirs</b> du trafic voyageurs et marchandises	<b>non</b>	—	—	—	—		
<b>Signaux pour les sections de protection</b>	<b>non</b>	—	—	—	—		PCT N° réf. 7.1.3
<b>Zones de manutention</b> Débord, rampes de chargement et points d'élimination avec conteneurs presse et pour matériaux recyclables	<b>oui</b>	30	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.20$ Éclairage au besoin allumé, généralement éteint	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.13
<b>Faisceaux de triage</b>	<b>oui</b>	10	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$	$U_d \geq 0.20$	SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.3
<b>Maintenance de trains et locomotives</b>	<b>oui</b>	20	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 40$	$U_d \geq 0.20$	SN EN 12464-2 No réf. 5.12.12

Zone	Éclairage fixe	$E_m$ [lux]	$U_0$ [–]	$GR_L$ [–]	$R_a$ [–]	Exigences spéciales	Source
<b>Aiguilles</b> dans les zones <u>non</u> mentionnées dans ce tableau	<b>non</b>	–	–	–	–	Généralement pas d'éclairage. Luminaires mobiles lors de travaux de maintenance et de construction.	
<b>Voies de contrôle ICT</b> Éclairage sur toute la longueur utile						Allumer au besoin	SN EN 12464-2
Chemins latéraux	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$		N° réf. 5.12.7
Voies	<b>oui</b>	10	$\geq 0.25$	$\leq 50$	$\geq 20$		N° réf. 5.12.5

Tableau 6-2: Éclairage d'installations extérieures non couvertes des faisceaux de voies.

- a) Seulement dans la zone propre à cette surface utile (zone géographiquement délimitée).
- b) Valeurs selon le besoin de la surface utile (activités de service) conformément au tableau.
- c) Les zones utilisées sur de courtes durées sont des zones où des travaux ne sont pas menés constamment. La plupart des installations de voie sont des zones de ce type parce que personne ne s'y trouve en permanence. Les zones occupées en permanence doivent être éclairées selon le numéro de référence 5.12.10.

### 6.3 Principe d'éclairage des installations non couvertes

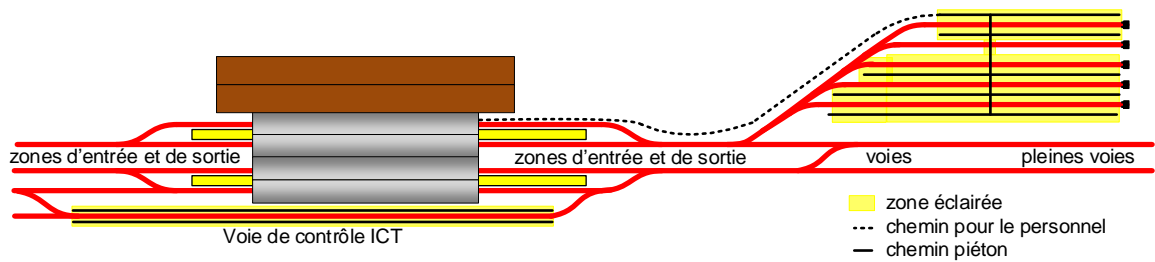


Figure 6-3: Principe d'éclairage des installations non couvertes.

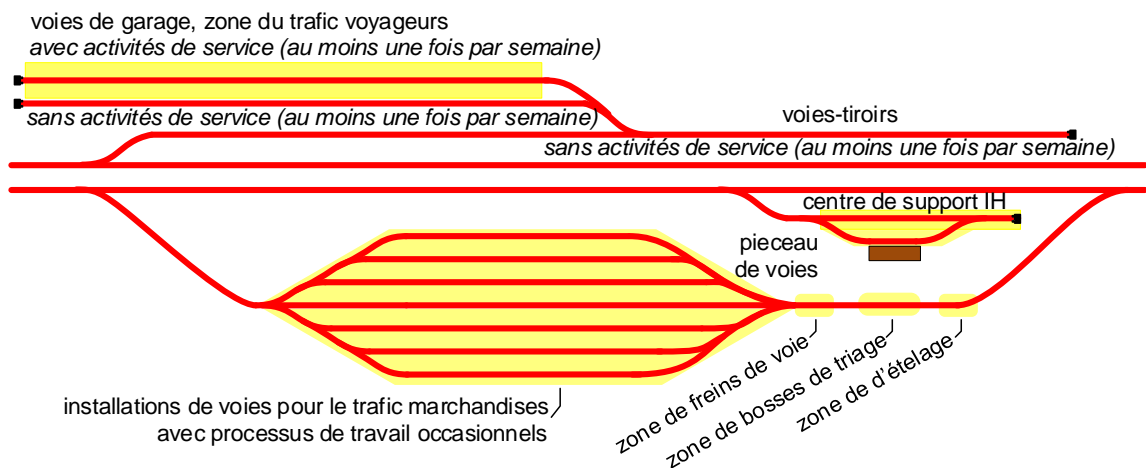


Figure 6-4: Principe d'éclairage des voies non couvertes.

### 6.4 Indications techniques

**Commande:** L'allumage de l'éclairage doit être adapté aux activités de service (détection de présence, horaires d'allumage, allumage manuel).

L'éclairage doit être permanent pour les mises au garage et manœuvres prévues dans l'horaire (généralement à l'heure).

L'éclairage doit être allumé au besoin lors de longues mises au garage (généralement à la journée, à la semaine ou au mois).

L'éclairage doit être mobile lors de mises au garage sporadiques (généralement à l'année).

**Support:** **Poteaux de lignes de contact et travée:** sans échelles.

**Lampadaire:** Si possible, les luminaires doivent être accessibles sans devoir couper la ligne de contact (p. ex. en basculant le lampadaire, en démontant le luminaire). La rentabilité (LCC) et la sécurité des personnes doivent être garanties.

## 6.5 Planification

Lors de la construction ou du maintien de la substance d'une installation, il y a lieu d'établir un concept d'éclairage en collaboration avec les commanditaires et les usagers. On utilisera par exemple des groupes d'éclairage intelligents pouvant être commandés séparément selon des horaires d'allumage. Cela vaut pour les jours comme pour les heures. Il convient également de former des zones distinctes si cela est possible et pertinent dans l'exploitation. Exemples:

- installation de voie pour le trafic marchandises, zone A:      lu – di      18h00 – 00h00
- installation de voie pour le trafic marchandises, zone B:      lu – ve      19h00 – 22h00
- voie de garage C:      di      23h00 – 02h00
- etc.

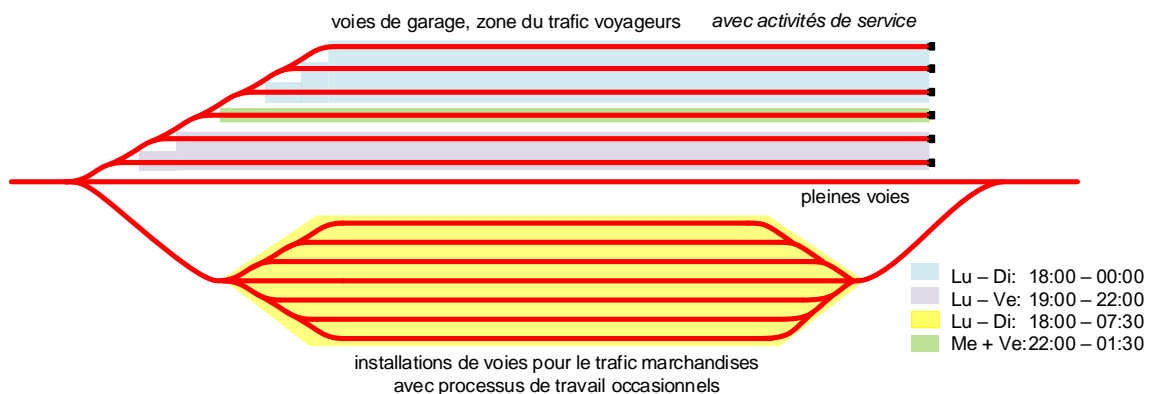


Figure 6-5: Exemple de planification d'éclairage des voies.

## 7 Prescriptions d'éclairage dans les tunnels

Zone	Éclairage fixe	$E_m$ [lux]	$U_0$ [-]	$GR_L$ [-]	$R_a$ [-]	Exigences spéciales	Source
<b>Voie d'évacuation</b> <sup>1)</sup> (luminaires isolés)	<b>oui</b>	50	$\geq 0.10$	–	$\geq 70$	Facteur de maintenance 1.0 $U_d \geq 1:40$	
<b>Voie d'évacuation</b> <sup>1)</sup> (luminaires intégrés à la main courante)	<b>oui</b>	50	$\geq 0.40$	–	$\geq 70$	Facteur de maintenance 1.0 $U_d \geq 1:40$	
<b>Chemin de fuite d'un portail de tunnel jusqu'à une zone de rassemblement appropriée</b>	<b>oui</b>	–	–	–	$\geq 40$	$E_{min} \geq 1 \text{ lux}$ $U_d \geq 1:40$	SN EN 1838
<b>Place de rassemblement</b> en dehors du tunnel	<b>oui</b>	10	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$		SN EN 12464-2 N° réf. 5.1.2
<b>Poste à diagonales d'échange</b>	<b>facultatif</b>	10	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$		SN EN 12464-2 N° réf. 5.12.3
<b>Niche de protection</b>	<b>facultatif</b>	50	–	–	$\geq 70$	Facteur de maintenance 1.0	
<b>Tunnel d'accès</b>	<b>oui</b>	50	$\geq 0.40$	–	$\geq 20$	$E_m$ au sol	SN EN 12464-1 N° réf. 5.53.10
<b>Galerie d'accès</b> (où peut circuler un véhicule à moteur) Maintenance	<b>oui</b>	–	–	–	$\geq 40$	$E_{min} \geq 1 \text{ lux}$ $U_d \geq 1:40$	SN EN 1838

Tableau 7-1: Éclairage dans les tunnels.

1) L'intensité lumineuse minimale ( $E_{min}$ ) ne doit pas être inférieure à 1 lux au point le plus sombre pendant tout le cycle de vie du système d'éclairage.

Tous les tunnels ferroviaires n'ont pas l'obligation d'éclairer les voies d'évacuation. Les règles déterminant si cela est nécessaire ou non figurent dans les documents normatifs suivants:

- tunnel existant: directive OFT
- nouveau tunnel: SN 505197/1 (SIA 197/1) et STI SRT

## 8 Prescriptions d'éclairage dans les autres zones

Zone	$E_m$ [lux]	$U_0$ [-]	$UGR_L$ [-]	$R_a$ [-]	Exigences spéciales	Source
<b>Locaux de technique ferroviaire</b> Travaux de montage mi-fins	500	$\geq 0.60$	$\leq 22$	$\geq 80$		SN EN 12464-1 N° réf. 5.3.5 <sup>a)</sup>
<b>Salles des machines</b>	200	$\geq 0.40$	$\leq 25$	$\geq 80$		SN EN 12464-1 N° réf. 5.20.3
<b>Salles diverses, p. ex. salles des pompes, des condensateurs, etc.; tableaux de commutation (à l'intérieur des bâtiments)</b>	200	$\geq 0.40$	$\leq 25$	$\geq 60$		SN EN 12464-1 N° réf. 5.20.4
<b>Appareils d'enclenchement</b>	500	$\geq 0.60$	$\leq 22$	$\geq 80$		R RTE 26201
<b>Cages d'escaliers</b> à l'intérieur de bâtiments	100	$\geq 0.40$	$\leq 25$	$\geq 40$	Contraste des marches	SN EN 12464-1 N° réf. 5.1.2
<b>Zones de circulation et couloirs</b> à l'intérieur de bâtiments	100	$\geq 0.40$	$\leq 28$	$\geq 40$	Pas de véhicule	SN EN 12464-1 N° réf. 5.1.1
<b>Magasins et entrepôts</b>	100	$\geq 0.40$	$\leq 25$	$\geq 60$	200 lux lorsqu'oc- cupé durablement	SN EN 12464-1 N° réf. 5.4.1
<b>Hangars de maintenance et d'entretien</b>	300	$\geq 0.50$	$\leq 22$	$\geq 60$		SN EN 12464-1 N° réf. 5.53.11

Tableau 8-1: Éclairage des autres zones.

- a) L'édition 2013 de la norme SN EN 12464-1 n'est disponible qu'en allemand. La dernière édition française date de 2011.

## 9 Prescriptions d'éclairage lors de travaux de construction et de maintenance

Zone	$E_m$ [lux]	$U_0$ [-]	$UGR_L$ [-]	$R_a$ [-]	Exigences spéciales	Source
<b>Chantiers de construction</b>						SN EN 12464-2
Dégagement, excavation et chargement	<b>20</b>	$\geq 0.25$	$\leq 55$	$\geq 20$		N° réf. 5.3.1
Zones de construction, pose de drainage, transport, tâches de stockage et auxiliaires	<b>50</b>	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$		N° réf. 5.3.2
Montage d'éléments de charpente, travaux d'armaturage léger, montage de moules et de charpentes en bois, câbles et canalisations électriques	<b>100</b>	$\geq 0.40$	$\leq 45$	$\geq 40$		N° réf. 5.3.3
Jointoiement d'éléments, montages électriques, de machines et de tuyaux nécessitant un éclairage important	<b>200</b>	$\geq 0.50$	$\leq 45$	$\geq 50$		N° réf. 5.3.4
<b>Travaux d'inspection</b>						SN EN 12464-2
Installations mécaniques et électriques	<b>50</b>	$\geq 0.40$	$\leq 50$	$\geq 20$		N° réf. 5.11.3
<b>Travaux de maintenance</b>						SN EN 12464-2
Manutention d'outils pour l'entretien	<b>20</b>	$\geq 0.25$	$\leq 55$	$\geq 20$		N° réf. 5.11.2
Opérations générales d'entretien et lecture des instruments	<b>100</b>	$\geq 0.40$	$\leq 45$	$\geq 40$		N° réf. 5.11.4
Réparation de dispositifs électriques (utilisation d'un éclairage localisé)	<b>200</b>	$\geq 0.50$	$\leq 45$	$\geq 40$		N° réf. 5.11.5

Tableau 9-1: Éclairage lors de travaux de construction et de maintenance.



## 10 Éclairage de secours dans les zones d'accès aux trains

### 10.1 Contexte

L'éclairage de secours a une fonction capitale à l'égard de la sécurité des personnes. Il garantit qu'elles puissent quitter un bâtiment de manière autonome et sans se blesser en cas d'événement. Les dispositions légales et normatives doivent impérativement être respectées.



#### Information:

- Il y a lieu dans tous les cas de procéder à une **planification** et une **approbation** propres au projet.
- Les explications données ci-après donnent un aperçu des principales exigences, mais ne sont **pas exhaustives**.

### 10.2 Délimitation

La norme SN EN 1838 distingue les domaines suivants relativement à l'éclairage de secours:

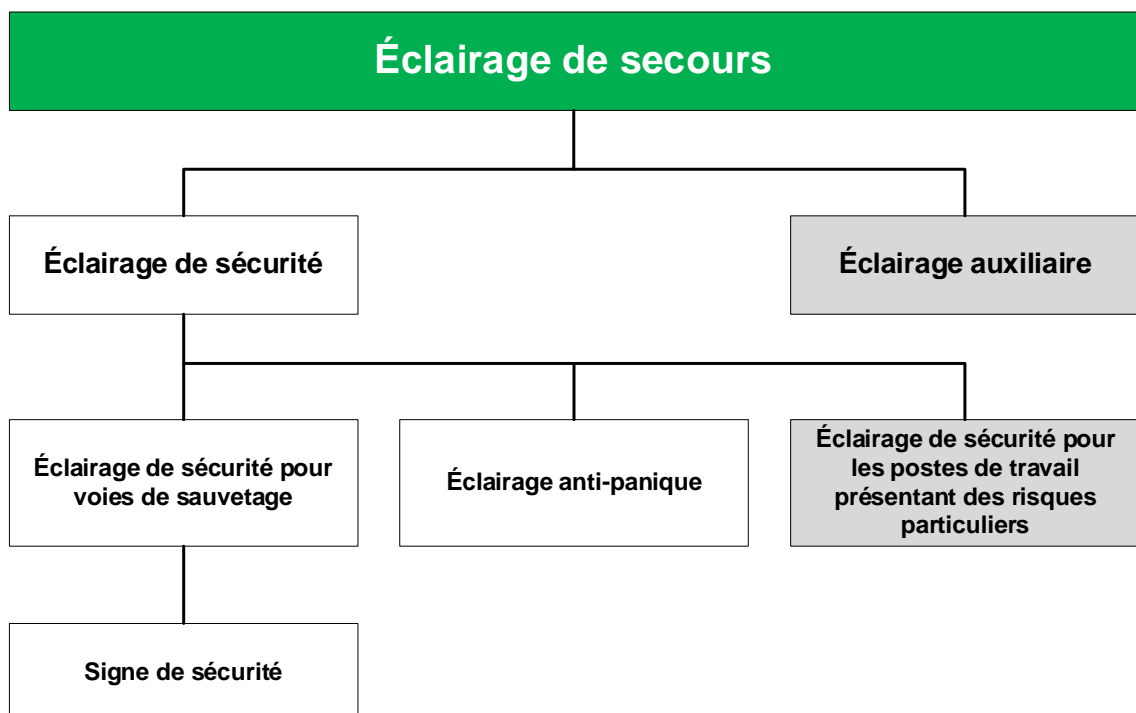


Figure 10-1: Domaines de l'éclairage de secours selon la norme SN EN 1838.

Les situations mentionnées dans le présent document relèvent de l'éclairage de sécurité. Les domaines suivants ne font pas partie de la présente réglementation:

- éclairage auxiliaire; ce dernier n'est soumis à aucune obligation normative, mais peut être nécessaire dans l'exploitation;
- éclairage de sécurité pour les postes de travail présentant des risques particuliers.

## 10.3 Éclairage de sécurité

### 10.3.1 But

Le but global de l'éclairage de sécurité est de permettre de quitter un lieu sans danger en cas de panne générale de courant et d'éviter la panique.

### 10.3.2 Exigences générales

L'éclairage de sécurité garantit que, lors d'une panne générale de courant, un éclairage soit immédiatement et automatiquement mis en place pendant une période donnée et dans une zone donnée.

La planification et l'exécution de l'éclairage de sécurité doivent correspondre à l'état actuel de la technique et tenir compte de toutes les normes applicables.

L'installation doit en particulier permettre que le système d'éclairage de sécurité remplisse les fonctions suivants (selon la norme SN EN 50172):

- éclairer les panneaux de sortie de secours;
- éclairer les chemins vers les sorties pour se rendre sans danger dans une zone sûre;
- éclairer suffisamment les dispositifs de lutte contre l'incendie et les dispositifs d'annonce situés le long des sorties de secours;
- permettre les travaux liés aux mesures de sécurité;
- fonctionner non seulement en cas de panne générale de courant mais aussi en cas de panne localisée, p. ex. lors d'une panne d'un circuit terminal (groupe de l'éclairage normal).

L'éclairage de sécurité doit être assuré par plusieurs luminaires de sorte que, si l'un d'entre eux ne fonctionne pas, le chemin de fuite bénéficie tout de même d'un certain éclairage et que son balisage reste efficace.

### 10.3.3 Équipements des bâtiments en fonction de leur affectation (AEAI 17-15)

Les quais souterrains et les passages sous-voies (y c. accès) accueillant plus de trois cents personnes **en même temps**<sup>3)</sup> doivent être catégorisés, selon l'AEAI, comme des «ouvrages avec des locaux recevant un grand nombre de personnes, grands magasins et locaux similaires».

Remarques	Signaux de secours		Éclairage de sécurité	
	sans éclairage de sécurité	avec éclairage de sécurité	pour les voies d'évacuation	pour les voies d'évacuation à l'intérieur des locaux
Bâtiments et autres ouvrages, locaux				
Ouvrages avec des locaux recevant un grand nombre de personnes, grands magasins et locaux similaires		<b>oui</b>	<b>oui</b>	<b>oui</b>

Tableau 10-2: Équipements à prévoir pour les systèmes d'éclairage de sécurité.

3) Il est probable qu'à un moment donné sur vingt-quatre heures plus de trois cents personnes se trouvent en même temps sur le même quai ou dans le même passage sous-voies (extrait du tableau selon la direction de protection incendie 17-15).

Les quais non couverts n'ont pas besoin d'être pourvus d'un éclairage de secours. Il en va de même des quais couverts qui ne présentent pas les caractéristiques des quais entièrement fermés et bénéficiant de lumière naturelle.

Les bâtiments présentant une affectation non mentionnée et les ouvrages et installations provisoires doivent être jugés selon la situation.

**Attention:** si la limite des **> 300 personnes** présentes en même temps n'est pas atteinte, les systèmes d'éclairage de secours relèvent de l'interprétation du propriétaire de l'installation et doivent être conçus d'après lui selon la situation (sécurité).

#### 10.3.4 Application dans les zones d'accès aux trains

Le tableau suivant récapitule dans quelles zones et quels cas un éclairage de sécurité doit être installé.

Zone	≤ 300 personnes	> 300 personnes	Gare souterraine
Quai non couvert	non	non	-
Quai couvert	non	non <sup>a)</sup>	oui
Passage sous-voies, accès compris (escaliers, rampes)	non	oui	oui
Passerelle	non	oui	–
Salle d'attente	non	non	–
Hall de gare et des quais	non	oui	oui
Parkings à vélos	non	non	oui
Places de stationnement et chemins latéraux	non	non	oui

Tableau 10-3: Application de l'éclairage de secours dans les zones d'accès aux trains.

a) Si le quai couvert n'est pas caractéristique d'un quai entièrement fermé et bénéficie de lumière naturelle. Autrement: oui.

#### 10.3.5 Exigences relatives à l'alimentation électrique

Les gares et haltes souterraines ou pouvant accueillir > 300 personnes en même temps doivent être aménagées dans le respect de la directive de protection incendie 17-15 de l'AEAI. En ce qui concerne l'alimentation électrique, les bases sont les suivantes:

##### Éclairage de sécurité:

Alimentation de secours certifiée (système d'éclairage de secours, luminaires de secours à batteries)

##### Éclairage de remplacement:

Alimentation de secours non certifiée (50 Hz / 16.7 Hz / alimentation sans interruption à l'aide de batteries ou d'un groupe diesel)

Lors de la planification des installations alimentant les éclairages de sécurité, il y a lieu de tenir compte des points suivants:

- les installations alimentant les éclairages de sécurité peuvent être placées dans les emplacements autorisés suivants: locaux de distribution d'eau sanitaire, centrales téléphoniques, locaux abritant des installations de sécurité, locaux abritant l'alimentation générale;

- les installations alimentant les éclairages de sécurité doivent être séparées par une résistance au feu EI 60 ou installées dans un caisson non inflammable en matériaux RF1 à une distance de 0,8 m au minimum d'installations de distribution à basse tension pour l'alimentation normale.

### 10.3.6 Exigences relatives aux câbles

En cas d'incendie, les câbles des éclairages de sécurité doivent continuer à fonctionner pendant au moins trente minutes. L'autorité de protection incendie peut prescrire une durée plus longue (à examiner selon la situation). L'aménagement des câbles doit correspondre à la durée prescrite.

## 10.4 Éclairage de sécurité des chemins de fuite

### 10.4.1 Intensité lumineuse et irrégularité

Conformément à la norme SN EN 1838, les chemins de fuite (menant à une sortie de secours) se rapportent toujours à des bandes de deux mètres de large.

L'intensité lumineuse horizontale au sol le long de la ligne médiane d'un chemin de fuite jusqu'à **2 m** de large doit être **d'au moins 1 lux** (valeur de maintenance). La zone médiane mesurant au moins la moitié de la largeur de la voie doit être éclairée à au moins 50 % de cette valeur, soit au moins 0.5 lux.

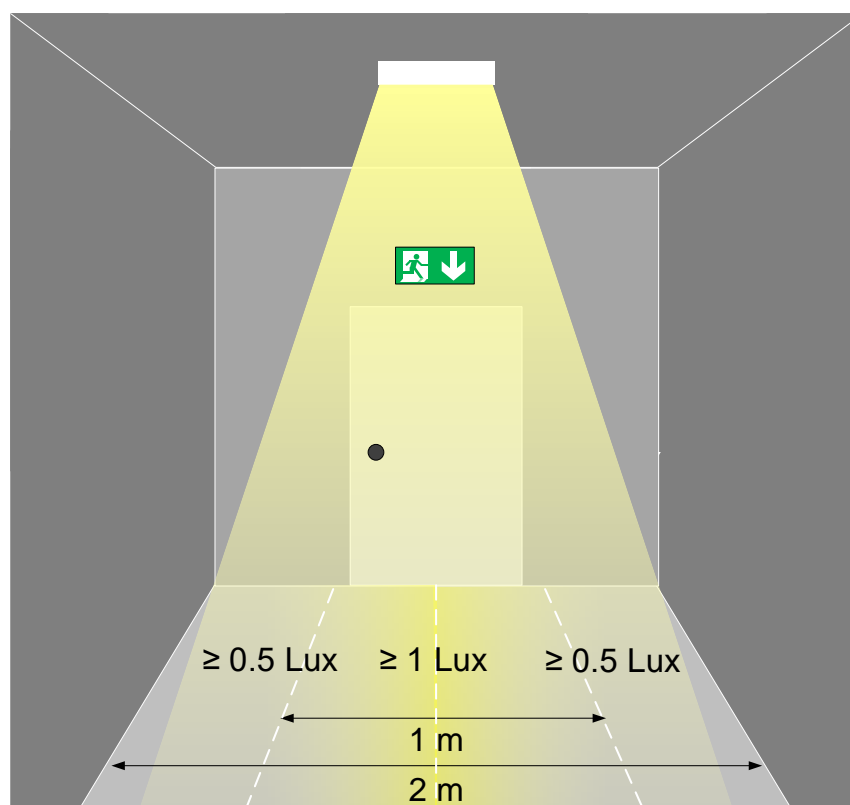


Figure 10-4: Intensité lumineuse le long d'un chemin de fuite.

Les chemins de fuite de plus de 2 m de large peuvent être considérés comme plusieurs bandes de 2 m ou être équipés d'un éclairage antipanique (voir paragraphe 10.5).

L'irrégularité  $U_d$  ne doit pas être inférieure à **1:40** (0.025) le long de la ligne médiane.

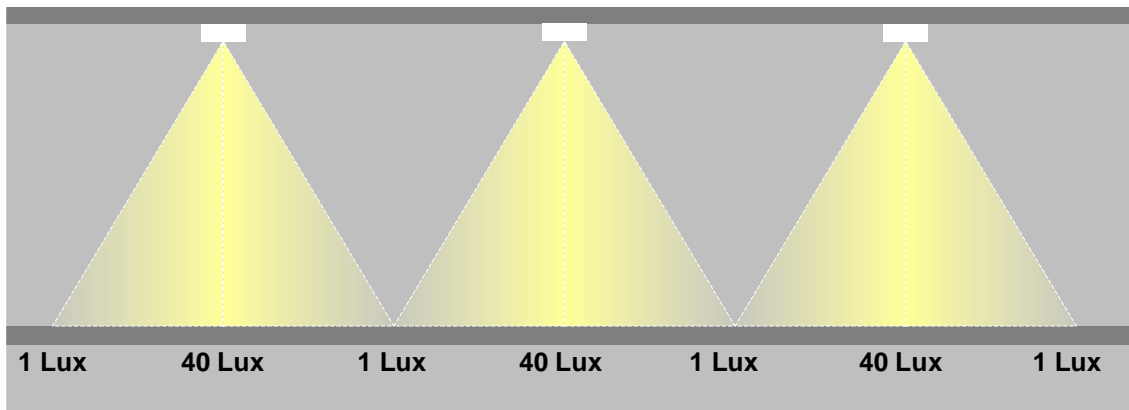


Figure 10-5: Irrégularité le long d'un chemin de fuite.

#### 10.4.2 Éblouissement

Afin d'éviter tout éblouissement d'incapacité des personnes empruntant le chemin de fuite, la luminance des luminaires doit rester faible au niveau du visage. Selon le tracé du chemin, on distingue deux situations.

##### Chemin de fuite horizontal:

L'intensité lumineuse dans la zone [1] de 60 à 90 degrés par rapport à la verticale du luminaire (zones rouges sur la figure 10-6) ne doit pas dépasser les valeurs du tableau du paragraphe 10.4.3 pour tous les angles azimutaux.

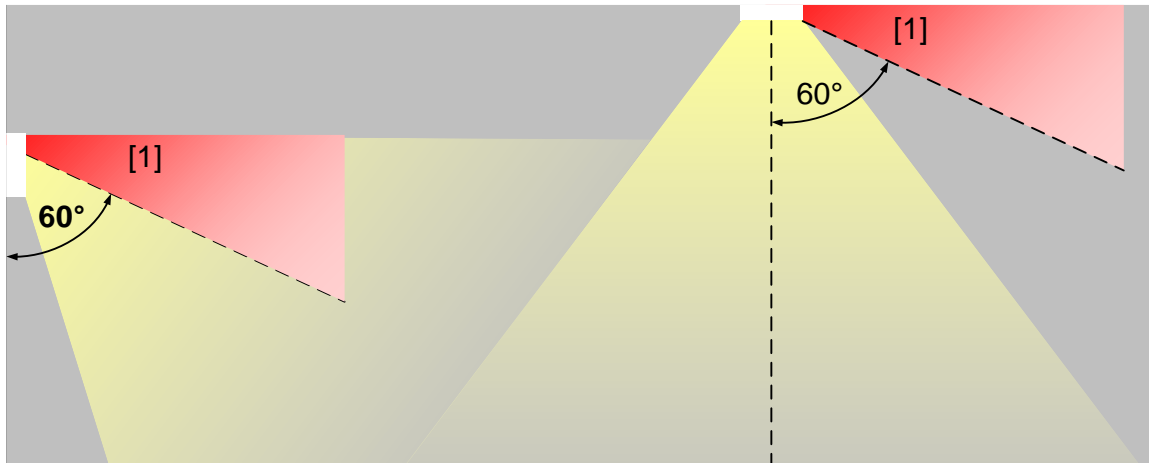


Figure 10-6: Éblouissement des chemins de fuite horizontaux.

### Chemin de fuite ayant un autre type de tracé:

Les valeurs limites indiquées dans le tableau du paragraphe 10.4.3 ne doivent pas être dépassées, quel que soit l'angle azimutal.

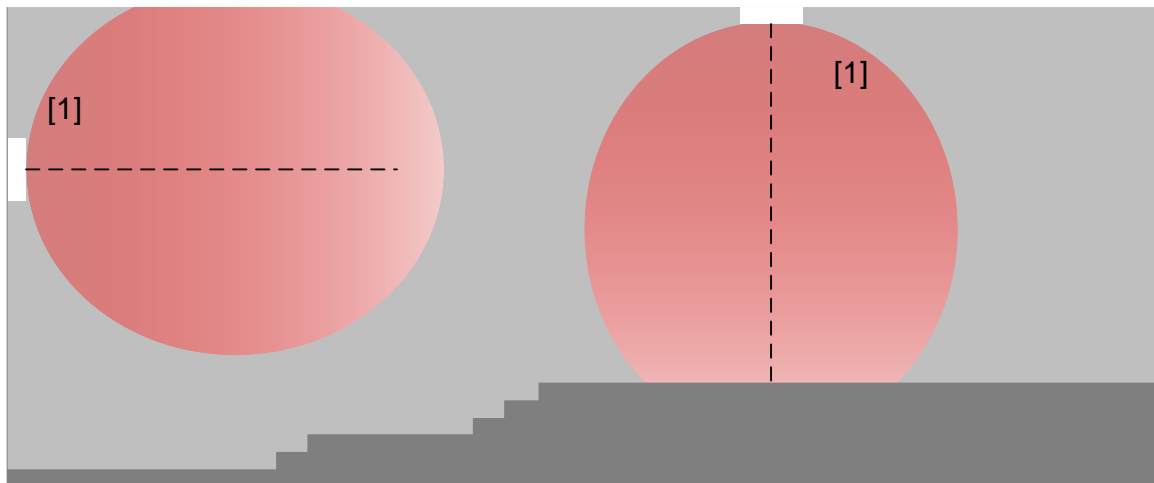


Figure 10-7: Éblouissement des chemins de fuite non horizontaux.

### 10.4.3 Tableau récapitulatif de l'éclairage des chemins de fuite selon SN EN 1838

Paramètre	Valeur / description					
<b>Intensité lumineuse</b>	$E_{min} = 1$ lux (valeur de maintenance, intensité lumineuse minimale au sol)					
<b>Irrégularité</b>	$E_{min}/E_{max} \leq 1:40$ (= 0.025) le long de la ligne médiane					
<b>Limite d'éblouissement</b>						
Hauteur h [m]	$h < 2.5$	$2.5 \leq h < 3.0$	$3.0 \leq h < 3.5$	$3.5 \leq h < 4.0$	$4.0 \leq h < 4.5$	$h \geq 4.5$
Luminance max. $l_{max}$ [cd]	500	900	1'600	2'500	3'500	5'000
<b>Indice de rendu de couleur</b>	$R_a \geq 40$					
<b>Durée de fonctionnement nominale</b>	1 heure (durée minimale)					
<b>Temps de réponse</b>	dans les 5 secondes > 50 %, dans les 60 secondes 100 % de l'intensité lumineuse prescrite					

Tableau 10-8: Exigences techniques posées à l'éclairage des chemins de fuite.

## 10.5 Éclairage antipanique

### 10.5.1 Domaine d'application

L'éclairage antipanique fait partie de l'éclairage de sécurité et vise à éviter la panique lors d'une panne de courant. L'objectif de l'éclairage antipanique est que les personnes puissent se rendre à un point à partir duquel le chemin de fuite est univoquement reconnaissable.

Un éclairage antipanique doit donc être installé dans les zones sans chemins de fuite définis (p. ex. dans les grands espaces couverts où toute la surface peut servir de chemin de fuite de sauvetage), dans les locaux où les personnes ne connaissent pas les lieux, dans les locaux accueillant un grand nombre de personnes ou dans les locaux où le risque de paniquer est élevé.

### 10.5.2 Intensité lumineuse et irrégularité

Conformément à la norme SN EN 1838, l'éclairage antipanique doit respecter les valeurs suivantes:

- $\geq 0.5$  lux d'intensité lumineuse horizontale sur toute la surface de sol dégagée (sauf dans des bandes de 0.5 m dans les bords)
- 1:40 d'irrégularité  $U_d$  maximale

### 10.5.3 Éblouissement

Les mêmes valeurs que celles de l'éclairage de sécurité s'appliquent (voir paragraphe 10.4.2).

### 10.5.4 Tableau récapitulatif de l'éclairage antipanique selon SN EN 1838

Paramètre	Valeur / description					
<b>Intensité lumineuse</b>	$E_{\min} = 0.5$ lux (valeur de maintenance, intensité lumineuse minimale au sol) Bordures de 0.5 m de large non prises en compte					
<b>Irrégularité</b>	$E_{\min} / E_{\max} \leq 1:40 (= 0.025)$					
<b>Limite d'éblouissement</b>						
Hauteur h [m]	$h < 2.5$	$2.5 \leq h < 3.0$	$3.0 \leq h < 3.5$	$3.5 \leq h < 4.0$	$4.0 \leq h < 4.5$	$h \geq 4.5$
Luminance max. $l_{\max}$ [cd]	500	900	1'600	2'500	3'500	5'000
<b>Indice de rendu de couleur</b>	$R_a \geq 40$					
<b>Durée de fonctionnement nominale</b>	1 heure (durée minimale)					
<b>Temps de réponse</b>	dans les 5 secondes $> 50 \%$ , dans les 60 secondes 100 % de l'intensité lumineuse prescrite					

Tableau 10-9: Exigences techniques posées à l'éclairage antipanique.

## **10.6 Signes de sécurité**

---

### **10.6.1 Généralités**

Les signes (ou signaux) de sécurité sont des éléments capitaux de l'éclairage de sécurité. Ils balisent les voies d'évacuation et de sauvetage ainsi que les dispositifs de protection incendie et de premiers secours. Selon la norme SN EN 1838, tous les signaux et indicateurs doivent être éclairés pour garantir qu'ils attirent l'attention et soit lisibles. Cela est possible par:

- un éclairage externe (projection lumineuse sur un signal) ou
- un éclairage interne (signal éclairé par lui-même).

Les produits utilisés doivent répondre aux normes applicables aux signes de sécurité (photométrie: ISO 3864-1 et ISO 3864-4, conception: SN EN ISO 7010, norme des produits: SN EN 60598-2-22).

### **10.6.2 Emplacements de montage des signes de sécurité**

Lors du choix de l'emplacement où seront montés les signes de sécurité ou les luminaires qui les éclaireront le long des chemins de fuite, il y a lieu de tenir compte des règles suivantes:

- hauteur  $\geq 2$  m
- à chaque changement de direction
- au croisement de chemins de fuite
- à chaque sortie de secours

Les exigences relatives à la distance de reconnaissance doivent être observées en sus (voir paragraphe 10.6.3).



### 10.6.3 Tableau récapitulatif de l'éclairage des signes de sécurité selon SN EN 1838

Paramètre	Signaux éclairés par une autre source lumineuse	Signaux éclairés d'eux-mêmes
Type d'emploi	Secours	
Hauteur h	$\geq 2 \text{ m}$ (pas plus haut que 20° au-dessus de l'axe visuel horizontal de la distance de reconnaissance maximale)	
Luminance minimale $L_{\min}$ de la couleur de sécurité verte	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	
Irrégularité de la luminance au sein d'une couleur	$L_{\min} / L_{\max} \leq 1:10$	
Rapport de luminance entre la couleur de contraste (blanc) et la couleur de sécurité (vert)	entre $\geq 5:1$ et $\leq 15:1$	
Distance de reconnaissance l h = hauteur du signe de sécurité même unité de mesure pour l et h	$l = h \cdot 100$	$l = h \cdot 200$
Durée de fonctionnement nominale	1 heure (durée minimale)	
Temps de réponse	dans les 5 secondes > 50 %, dans les 60 secondes 100 % de l'intensité lumineuse prescrite	

Tableau 10-10: Exigences techniques posées à l'éclairage des signes de sécurité.

En Suisse, la hauteur h à laquelle sont montés les signes de sécurité doit être d'au moins 150 mm (+/- 3 mm).

## 11 Facteur de maintenance

Tout système d'éclairage perd en flux lumineux au fil du temps et donc en intensité lumineuse sur la surface utile. Cette baisse est due à la salissure et au vieillissement du système. Le facteur de maintenance sert à faire respecter les valeurs d'éclairage prescrites tout au long du cycle de vie d'un système. Le facteur de maintenance doit être défini et pris en compte lors de la phase de planification.

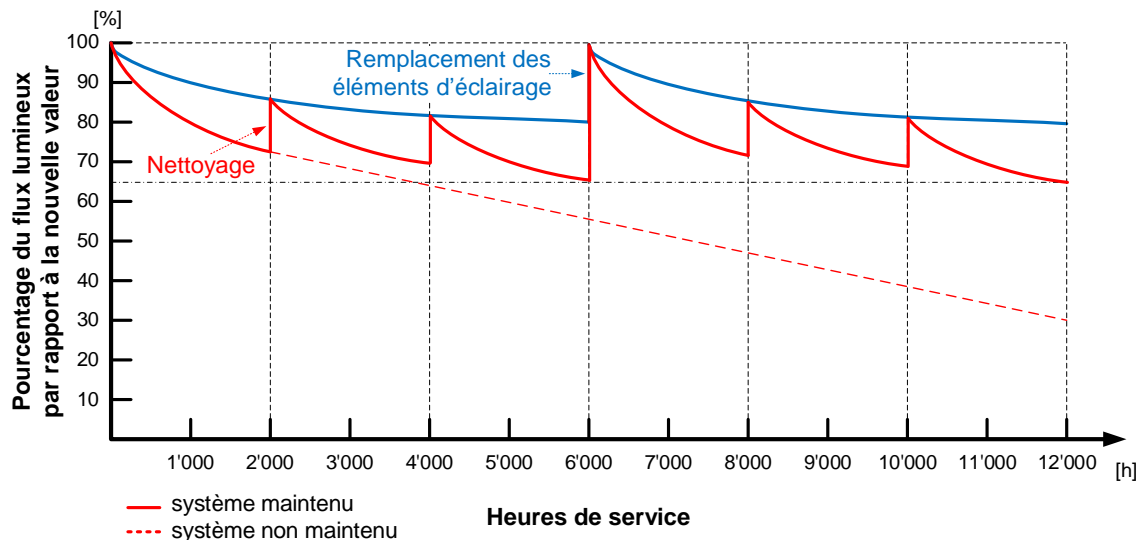


Figure 11-1: Principe du facteur de maintenance au long du cycle de vie.

Le facteur de maintenance (MF) est calculé selon les formules suivantes:

à l'intérieur:  $MF = LLMF \cdot LSF \cdot LMF \cdot RMF$

à l'extérieur:  $MF = LLMF \cdot LSF \cdot LMF \cdot SWF$

Les valeurs susmentionnées dépendent des luminaires employés (LLMF et LSF) et du concept de maintenance et d'entretien (LSF, LMF et RMF/SMF). Par conséquent, ces concepts doivent être adaptés aux produits et à leur gestion du cycle de vie (LCM).



### Information:

Les intensités lumineuses moyennes  $E_m$  indiquées aux chapitres 5 à 7 correspondent toujours à la valeur de maintenance, et pas à la nouvelle valeur du système.

## 11.1 Calcul du facteur de maintenance

### 11.1.1 Facteur de maintenance du flux lumineux de la lampe (LLMF)

Le facteur de maintenance du flux lumineux de la lampe dépend de la technologie du luminaire employé et de sa qualité. Il n'est donc pas possible de généraliser. Afin de définir le facteur de maintenance au plus juste, il faut consulter la fiche de données du luminaire utilisé. Le tableau suivant fournit des valeurs uniquement à **titre indicatif**.

Luminaire	Heures d'exploitation (en milliers d'heures [h])											
	1	2	4	8	16	24	32	48	50	70	80	100
<b>LED (exemples)</b>												
L70 50'000 h									0.70			
L80 80'000 h											0.80	
L90 100'000 h												0.90
CLO 100'000 h	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Lampe à vapeur de sodium à haute pression</b>												
150 W / 400 W												
High Output KVG	0.99	0.98	0.96	0.94	0.91	0.90	†	†	†	†	†	†
Longlife VVG	0.99	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.85	0.85	0.84	†	†
<b>Lampe à vapeur de sodium à haute pression</b>												
50 W / 70 W												
High Output KVG	0.98	0.96	0.93	0.89	0.86	0.85	†	†	†	†	†	†
Longlife VVG	0.99	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.85	0.85	0.84	†	†
<b>Lampe aux halogénures métalliques</b>												
Normal KVG	0.93	0.87	0.78	0.69	0.56	†	†	†	†	†	†	†
Longlife VVG	0.99	0.97	0.95	0.89	0.80	0.77	0.76	0.75	†	†	†	†
<b>Lampe à vapeur de mercure à haute pression</b>												
50–1'000 W, KVG	0.98	0.96	0.91	0.84	0.75	†	†	†	†	†	†	†
<b>Tube fluorescent</b>												
T8 (26 mm), EVG												
Normal	0.97	0.96	0.94	0.93	0.90	0.89	†	†	†	†	†	†
Longlife	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.93	0.92	0.90	0.90	0.80	n/a	†
<b>Tube fluorescent</b>												
T5 (16 mm), EVG												
Normal	0.97	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	†	†	†	†	†	†
Longlife	0.99	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.80	0.76	†	†	†
<b>Lampe fluorescente compacte</b>												
2G11 18–80 W, EVG	0.98	0.97	0.94	0.91	0.90	†	†	†	†	†	†	†
G24q 10–26 W, EVG	0.95	0.92	0.88	0.82	0.78	†	†	†	†	†	†	†
2G7 5–42 W, EVG	0.96	0.93	0.88	0.82	†	†	†	†	†	†	†	†

Tableau 11-2: Facteur de maintenance du flux lumineux de la lampe.

### 11.1.2 Facteur de durée de vie de la lampe (LSF)

Le facteur de durée de vie de la lampe dépend lui aussi de la technologie du luminaire employé et de sa qualité. Il n'est donc pas possible de généraliser. Afin de définir le facteur de durée de vie au plus juste, il faut consulter la fiche de données du luminaire utilisé. Le tableau suivant fournit des valeurs uniquement à **titre indicatif**.

Luminaire	Heures d'exploitation (en milliers d'heures [h])											
	1	2	4	8	16	24	32	48	50	70	80	100
<b>LED <sup>a)</sup></b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Lampe à vapeur de sodium à haute pression</b> 150 W / 400 W High Output KVG Longlife VVG	1.00 1.00	0.99 1.00	0.99 0.99	0.97 0.99	0.92 0.98	0.72 0.97	† 0.94	† 0.90	† 0.88	† 0.50	† †	† †
<b>Lampe à vapeur de sodium à haute pression</b> 50 W / 70 W High Output KVG Longlife VVG	0.99 1.00	0.99 1.00	0.97 0.99	0.94 0.99	0.79 0.98	† 0.97	† 0.94	† 0.90	† 0.88	† 0.50	† †	† †
<b>Lampe aux halogénures métalliques</b> Normal KVG Longlife VVG	0.97 1.00	0.95 0.99	0.93 0.99	0.87 0.98	0.60 0.96	† 0.92	† 0.88	† n/a	† †	† †	† †	† †
<b>Lampe à vapeur de mercure à haute pression</b> 50–1000 W, KVG	0.99	0.98	0.96	0.91	0.50	†	†	†	†	†	†	†
<b>Tube fluorescent</b> T8 (26 mm), EVG Normal Longlife	1.00 1.00	1.00 1.00	0.99 1.00	0.99 1.00	0.90 1.00	† 0.99	† 0.99	† 0.98	† 0.98	† 0.97	† 0.90	† †
<b>Tube fluorescent</b> T5 (16 mm), EVG Normal Longlife	1.00 1.00	1.00 1.00	0.99 1.00	0.99 1.00	0.97 1.00	0.50 1.00	† 1.00	† 0.97	† 0.96	† †	† †	† †
<b>Lampe fluorescente compacte</b> 2G11 18–80 W, EVG G24q 10–26 W, EVG 2G7 5–42 W, EVG	1.00 1.00 1.00	1.00 0.99 0.99	0.99 0.99 0.98	0.98 0.96 0.93	0.90 † †	† † †	† † †	† † †	† † †	† † †	† † †	† † †

Tableau 11-3: Facteur de durée de vie de la lampe.

- a) Pour les LED, on part du principe que le taux de défaillance joue un rôle minime. Lorsque la durée d'exploitation est très élevée, des défauts isolés peuvent survenir. Il est recommandé d'en référer au producteur.



#### Information:

Si un luminaire défectueux peut être immédiatement remplacé, le facteur de durée de vie de la lampe (LSF) peut être défini à 1.00.

### 11.1.3 Facteur de maintenance de la lampe (LMF) à l'intérieur

Environnement	Intervalle de nettoyage [années]					
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
très propre	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92
propre	0.95	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85
normal	0.92	0.89	0.87	0.84	0.82	0.79
sale	0.88	0.83	0.80	0.78	0.75	0.73

Tableau 11-4: Facteur de durée de vie de la lampe à l'intérieur.

### 11.1.4 Facteur de maintenance de la lampe (LMF) à l'extérieur

Indice de protection IP	Salissure	Intervalle de nettoyage [années]				
		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
IP 2x	élevée	0.53	0.48	0.45	0.43	0.42
	moyenne	0.62	0.58	0.56	0.54	0.53
	faible	0.82	0.80	0.79	0.78	0.78
IP 5x	élevée	0.89	0.87	0.84	0.80	0.76
	moyenne	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82
	faible	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88
IP 6x	élevée	0.91	0.90	0.88	0.85	0.83
	moyenne	0.92	0.91	0.89	0.88	0.87
	faible	0.93	0.92	0.91	0.90	0.90

Tableau 11-5: Facteur de maintenance de la lampe à l'extérieur.

#### Définition de la salissure

- élevée** Présence de beaucoup de fumée ou de poussière en raison des activités effectuées à proximité immédiate des luminaires.
- moyenne** Présence d'un peu de fumée ou de poussière en raison des activités effectuées à proximité. Trafic modéré à fort. Teneur en particules dans l'air inférieure à 600 microgrammes par mètre carré.
- faible** Pas de fumée ni de poussière engendrées par les activités effectuées à proximité. Trafic faible. Généralement limité aux zones résidentielles et campagnardes. Teneur en particules dans l'air inférieure à 150 microgrammes par mètre carré.

### 11.1.5 Facteur de maintenance du local (RMF) (à l'intérieur)

En ce qui concerne le facteur de maintenance du local, on distingue les luminaires à rayonnement direct, direct/indirect et indirect.

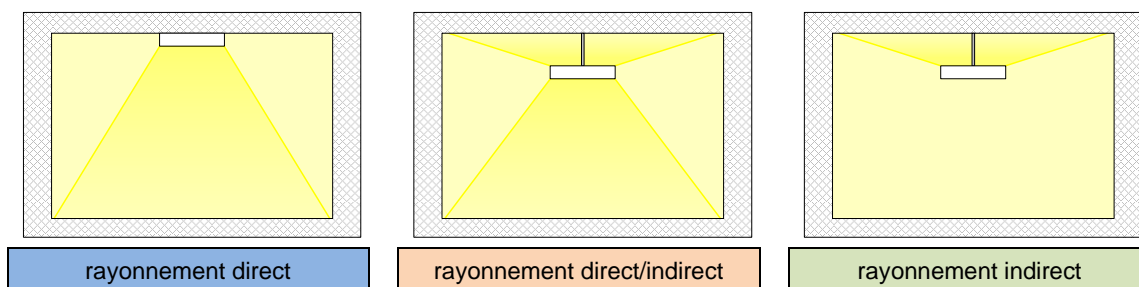


Figure 11-6: Rayonnements des luminaires.

Luminaires à rayonnement direct								
Degrés de réflexion des surfaces du local $\rho$	Environnement	Intervalle de nettoyage [années]						
Plafond / Parois / Sol		0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
80 % / 70 % / 20 %	très propre	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	propre	0.93	0.92	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
	normal	0.88	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
	sale	0.81	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
80 % / 50 % / 20 %	très propre	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
	propre	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
	normal	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	sale	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
80 % / 30 % / 20 %	très propre	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
	propre	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	normal	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	sale	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
70 % / 70 % / 20 %	très propre	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	propre	0.94	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	normal	0.89	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	sale	0.83	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
70 % / 50 % / 20 %	très propre	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
	propre	0.96	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
	normal	0.92	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	sale	0.87	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86

Degrés de réflexion des surfaces du local $\rho$ Plafond / Parois / Sol	Environnement	Intervalle de nettoyage [années]						
		0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
70 % / 30 % / 20 %	très propre	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
	propre	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	normal	0.95	0.94	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93
	sale	0.92	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
50 % / 70 % / 20 %	très propre	0.98	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	propre	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	normal	0.91	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
	sale	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
50 % / 50 % / 20 %	très propre	0.98	0.98	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97
	propre	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	normal	0.94	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	sale	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
50 % / 30 % / 20 %	très propre	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
	propre	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
	normal	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	sale	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92

Tableau 11-7: Facteur de maintenance du local pour les luminaires à rayonnement direct.

Luminaires à rayonnement direct/indirect								
Degrés de réflexion des surfaces du local $\rho$ Plafond / Parois / Sol	Environnement	Intervalle de nettoyage [années]						
		0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
80 % / 70 % / 20 %	très propre	0.95	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	propre	0.90	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	normal	0.81	0.78	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
	sale	0.70	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
80 % / 50 % / 20 %	très propre	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	propre	0.93	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	normal	0.85	0.83	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
	sale	0.76	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73

Degrés de réflexion des surfaces du local $\rho$ Plafond / Parois / Sol	Environnement	Intervalle de nettoyage [années]						
		0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
80 % / 30 % / 20 %	très propre	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	propre	0.94	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	normal	0.89	0.87	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
	sale	0.81	0.79	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
70 % / 70 % / 20 %	très propre	0.96	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	propre	0.91	0.89	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
	normal	0.83	0.80	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
	sale	0.72	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
70 % / 50 % / 20 %	très propre	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	propre	0.93	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
	normal	0.87	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
	sale	0.77	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
70 % / 30 % / 20 %	très propre	0.98	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	propre	0.95	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	normal	0.90	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	sale	0.82	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
50 % / 70 % / 20 %	très propre	0.97	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	propre	0.93	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	normal	0.86	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
	sale	0.76	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
50 % / 50 % / 20 %	très propre	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	propre	0.94	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	normal	0.89	0.87	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
	sale	0.81	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
50 % / 30 % / 20 %	très propre	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
	propre	0.96	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
	normal	0.92	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	sale	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84

Tableau 11-8: Facteur de maintenance du local pour les luminaires à rayonnement direct/indirect.



Luminaire à rayonnement indirect								
Degrés de réflexion des surfaces du local <i>rho</i> ( $\rho$ )  Plafond / Parois / Sol	Environnement	Intervalle de nettoyage [années]						
		0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
80 % / 70 % / 20 %	très propre	0.93	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	propre	0.86	0.82	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
	normal	0.72	0.67	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
	sale	0.54	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
80 % / 50 % / 20 %	très propre	0.94	0.93	0.92	0.91	0.91	0.91	0.91
	propre	0.88	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
	normal	0.76	0.72	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
	sale	0.59	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
80 % / 30 % / 20 %	très propre	0.96	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	propre	0.90	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	normal	0.80	0.76	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	sale	0.64	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
70 % / 70 % / 20 %	très propre	0.93	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	propre	0.86	0.83	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
	normal	0.73	0.68	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
	sale	0.55	0.51	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
70 % / 50 % / 20 %	très propre	0.95	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	propre	0.89	0.86	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84
	normal	0.77	0.73	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
	sale	0.60	0.56	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
70 % / 30 % / 20 %	très propre	0.96	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	propre	0.91	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	normal	0.80	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.75
	sale	0.65	0.61	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
50 % / 70 % / 20 %	très propre	0.94	0.92	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
	propre	0.87	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
	normal	0.75	0.70	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
	sale	0.57	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52

Degrés de réflexion des surfaces du local <i>rho</i> ( $\rho$ )  Plafond / Parois / Sol	Environnement	Intervalle de nettoyage [années]						
		0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
50 % / 50 % / 20 %	très propre	0.95	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	propre	0.90	0.87	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85
	normal	0.78	0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
	sale	0.61	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
50 % / 30 % / 20 %	très propre	0.96	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
	propre	0.91	0.89	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
	normal	0.81	0.78	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
	sale	0.66	0.62	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61

Tableau 11-9: Facteur de maintenance du local pour les luminaires à rayonnement indirect.

#### 11.1.6 Facteur de maintenance de la surface (SMF) (à l'extérieur)

La propreté de la surface n'influence pas l'intensité lumineuse. Par conséquent, le facteur de maintenance de la surface peut toujours être fixé à 1.0.

## 11.2 Exemples de facteurs de maintenance

Les exemples suivants de facteurs de maintenance peuvent être employés comme ordres de grandeur.

LLMF	.	LSF	.	LMF	.	RMF / SMF	=	MF
<b>CLO</b>		<b>Remplace- ment isolé</b>		<b>Maintenance/ nettoyage des luminaires</b>		<b>Maintenance / nettoyage du local / de la surface Intérieur Extérieur</b>		<b>MF</b>
1.00	.	1.00	.	0.90	.	0.87 <sup>a)</sup> 1.00	=	<b>0.78</b> <b>0.90</b>
<b>L90 / HQI / FL</b>		<b>Remplace- ment isolé</b>		<b>Maintenance/ nettoyage des luminaires</b>		<b>Maintenance / nettoyage du local / de la surface Intérieur Extérieur</b>		<b>MF</b>
0.90	.	1.00	.	0.90	.	0.87 <sup>a)</sup> 1.00	=	<b>0.70</b> <b>0.81</b>
<b>L80</b>		<b>Remplace- ment isolé</b>		<b>Maintenance/ nettoyage des luminaires</b>		<b>Maintenance / nettoyage du local / de la surface Intérieur Extérieur</b>		<b>MF</b>
0.80	.	1.00	.	0.90	.	0.87 <sup>a)</sup> 1.00	=	<b>0.62</b> <b>0.72</b>
<b>L70</b>		<b>Remplace- ment isolé</b>		<b>Maintenance/ nettoyage des luminaires</b>		<b>Maintenance / nettoyage du local / de la surface Intérieur Extérieur</b>		<b>MF</b>
0.70	.	1.00	.	0.90	.	0.87 <sup>a)</sup> 1.00	=	<b>0.54</b> <b>0.63</b>

Tableau 11-10: Exemples de facteurs de maintenance.

- a) Suggestion pour un local ( $p = 70\%$  /  $70\%$  /  $20\%$ ) avec luminaires à rayonnement direct, en cas de salissure normale et nettoyage annuel. Il y a lieu de procéder au cas par cas, selon la matérialisation, la salissure et l'intervalle de nettoyage.

## 12 Calculs de l'éclairage

Zone	Description
Toutes zones	<ul style="list-style-type: none"><li>– La mesure de la surface se fait directement au sol (surface utile).</li><li>– Les résultats des calculs doivent être fournis au format PDF et dans leur format original (p. ex. «.rdf»).</li></ul>
Accès aux trains	<p>Pour les quais:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Les quais doivent être éclairés sur toute leur longueur et largeur utiles.</li><li>– Pour les nouvelles installations, c'est la surface totale du quai qui est déterminante pour le respect des prescriptions d'éclairage. Les bordures des quais doivent être comprises dans les calculs (voir paragraphe 4.11).</li></ul> <p>Pour les passages sous-voies, les rampes, les escaliers et les installations intérieures éloignées des voies:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Une zone libre de 0.5 m à partir des parois peut être prévue.</li></ul>
Voies	<ul style="list-style-type: none"><li>– La mesure doit être limitée aux zones effectives de travail ou de déplacement.</li></ul>

Tableau 12-1: Exigences relatives au calcul des systèmes d'éclairage.

## 13 Mesures et corrections des systèmes d'éclairage

Conformément à la loi sur la protection de l'environnement (LPE), les émissions d'un système d'éclairage doivent être réduites à un minimum. Selon la situation donnée sur place, il peut toutefois arriver que la planification d'une nouvelle installation débouche sur une intensité lumineuse trop élevée.

Dans ce cas, il est nécessaire de corriger l'éclairage après sa mise en service pour que les luminaires satisfassent les bonnes valeurs. Les chapitres suivants définissent des bases afin de pouvoir effectuer ces travaux de manière pratique et de garantir un niveau de qualité uniforme.

### 13.1 Exigences générales relatives à la mesure de l'éclairage

Il y a lieu de tenir compte des règles suivantes lors des mesures visant à déterminer l'intensité lumineuse moyenne  $E_m$  et l'uniformité  $U_0$  ( $E_{\min} / E_m$ ).

Paramètre	Valeur	Description
Hauteur de la tête de mesure à partir du sol	<b>0.02 m</b>	Pour les zones décrites dans ce document (tête de mesure directement au sol).
Température extérieure	<b>de -5 °C à +25 °C</b>	Pour les installations extérieures, les valeurs d'intensité lumineuse (valeurs de maintenance) doivent être relevées à une température ambiante comprise entre les valeurs indiquées ci-contre. Dans les régions où la température est régulièrement plus basse, ces valeurs doivent être considérées différemment.
Conditions atmosphériques	<b>sec, sans brouillard</b>	Afin de ne pas fausser le résultat, les mesures doivent être faites uniquement par temps sec, sans brouillard ni neige.
Qualité de l'appareil de mesure	<b>B</b>	Pour les mesures officielles de l'intensité lumineuse, les appareils employés doivent être au moins de la classe de qualité indiquée ci-contre.

Tableau 13-1: Exigences posées à la mesure de l'éclairage.

### 13.2 Documentation de la mesure de l'éclairage

Il est recommandé de documenter les résultats des mesures de l'éclairage. Les documents suivants doivent être utilisés et conservés pour ce faire:

- Rapport de mesure entièrement complété (p. ex. «R-RTE-26201-V1») en annexe à la présente réglementation).
- Extrait de plan ou esquisse de la situation de mesure avec mention des points de mesure employés.

L'objectif de la documentation est de pouvoir comprendre et, le cas échéant, contrôler les mesures a posteriori.

### 13.3 Conseils pratiques pour bien placer les points de mesure lors du calibrage

Après la mise en service d'un système d'éclairage, il peut être nécessaire de régler l'intensité lumineuse à la bonne valeur. Ce paragraphe décrit une méthodologie de mesure pratique qui livre un résultat solide moyennant des charges supportables.



#### Attention:

Certaines mesures sont prises dans les zones dangereuses des voies. Respectez toujours les règles de sécurité.



#### Information:

- La méthodologie présentée est une manière de procéder possible qui offre un résultat relativement précis pour un rapport coûts-utilité optimal. La méthodologie s'applique uniquement au réglage des systèmes d'éclairage.
- Toute source lumineuse extérieure doit être limitée au minimum.
- Les exemples suivants fonctionnent sur des constructions symétriques. Face à des constructions asymétriques, il y a lieu de mesurer le côté le plus problématique ou les deux côtés.
- Le rapport de mesure Excel «R-RTE-26201-V1» sert de modèle à la présente réglementation. Il fournit une grille pour saisir les valeurs mesurées et, sur cette base, permet de calculer les valeurs d'éclairage pertinentes (voir Tableau 5-2 à Tableau 8-1).

#### 13.3.1 Quais couverts

##### 13.3.1.1 Quais couverts avec voies d'un seul côté

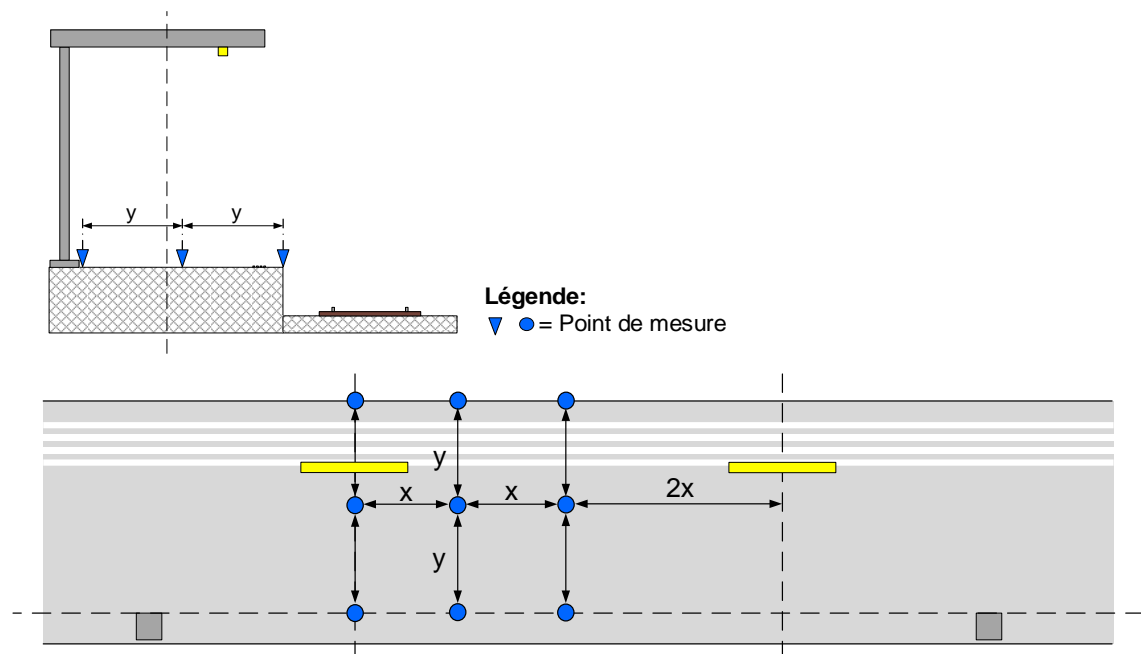


Figure 13-2: Emplacement des points de mesure sur un quai couvert avec voies d'un seul côté.

Sur un quai couvert ayant des voies d'un seul côté, on place neuf points de mesure de manière symétrique sur la moitié de la surface entre deux luminaires. On mesure la moitié de la surface entre deux luminaires voisins.

### 13.3.1.2 Quais couverts avec voies des deux côtés

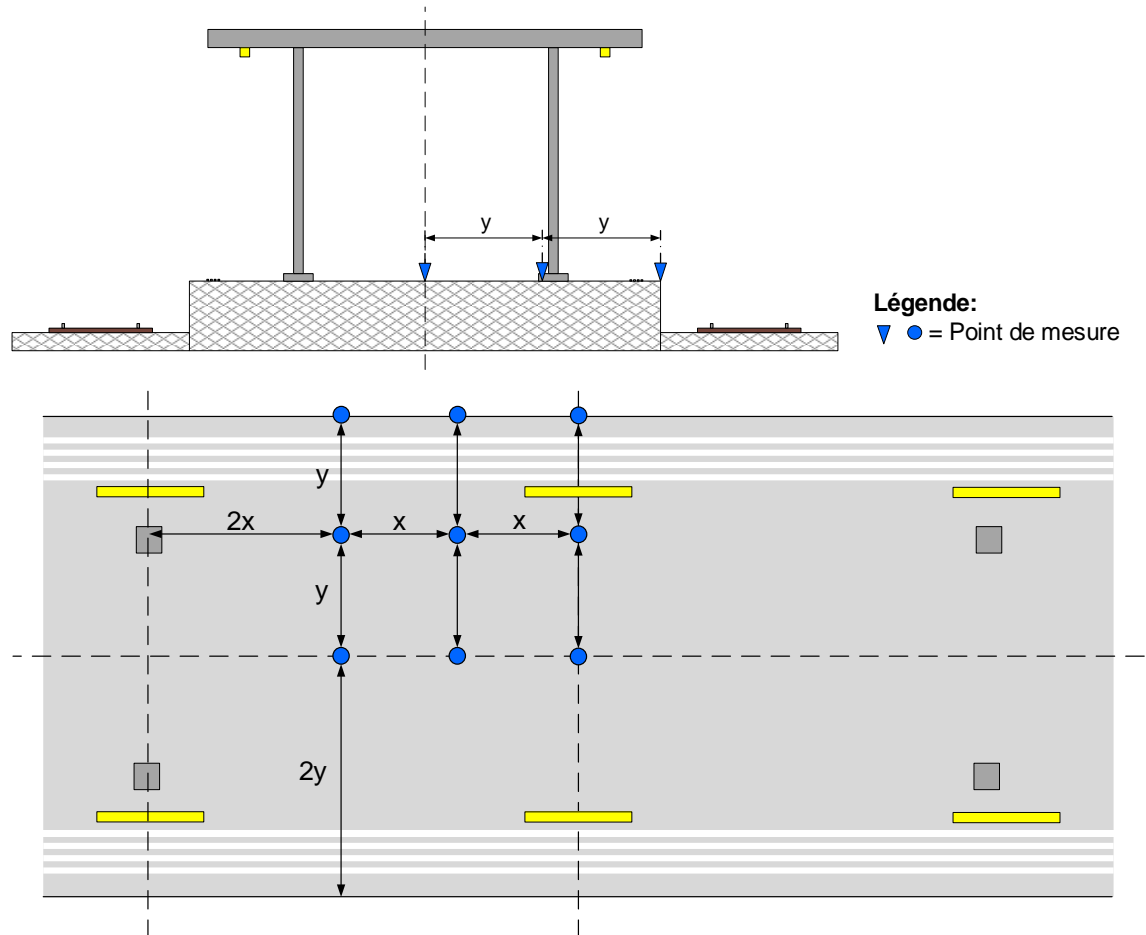


Figure 13-3: Emplacement des points de mesure sur un quai couvert avec voies des deux côtés.

Sur un quai couvert ayant des voies des deux côtés, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux paires de luminaires. On mesure un quart de la surface entre quatre luminaires voisins.

### 13.3.2 Quais non couverts

#### 13.3.2.1 Quais non couverts avec voies d'un seul côté

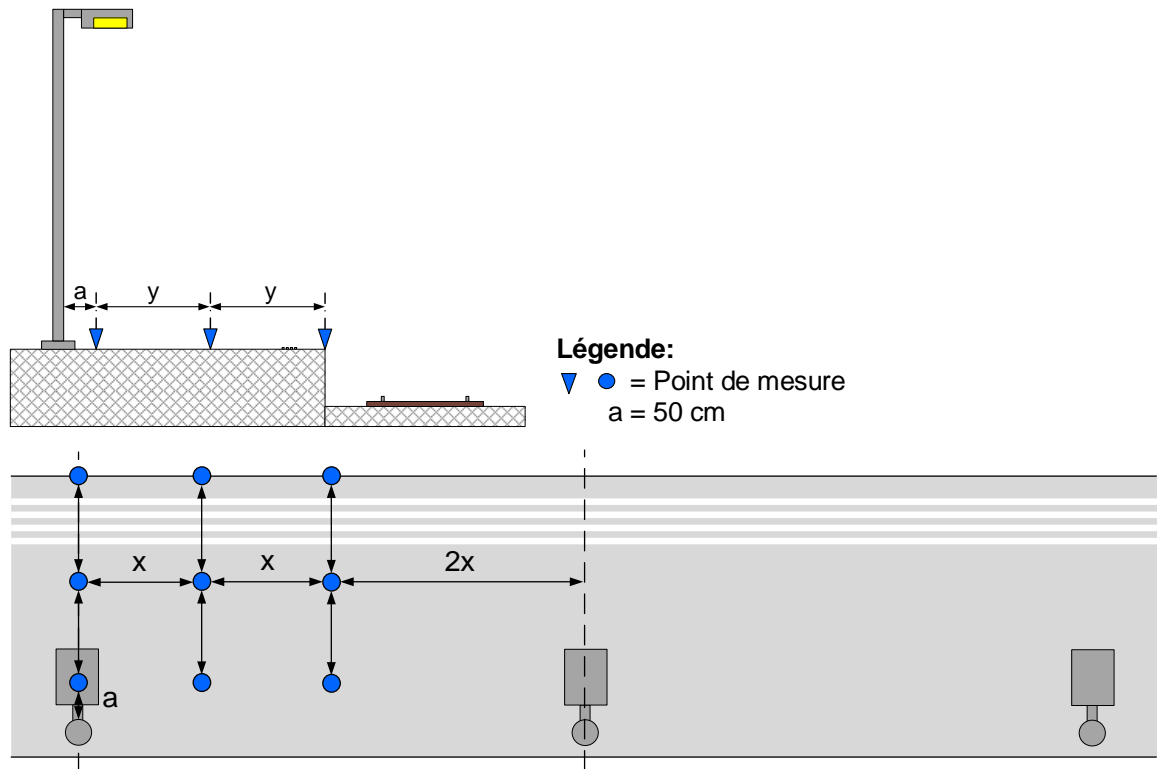


Figure 13-4: Emplacement des points de mesure sur un quai non couvert avec voies d'un seul côté.

Sur un quai non couvert ayant des voies d'un seul côté, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux luminaires. On mesure la moitié de la surface entre deux luminaires (lampadaires) voisins. Il faut compter un écart [a] de 50 cm par rapport aux lampadaires.



### 13.3.2.2 Quais non couverts avec voies des deux côtés

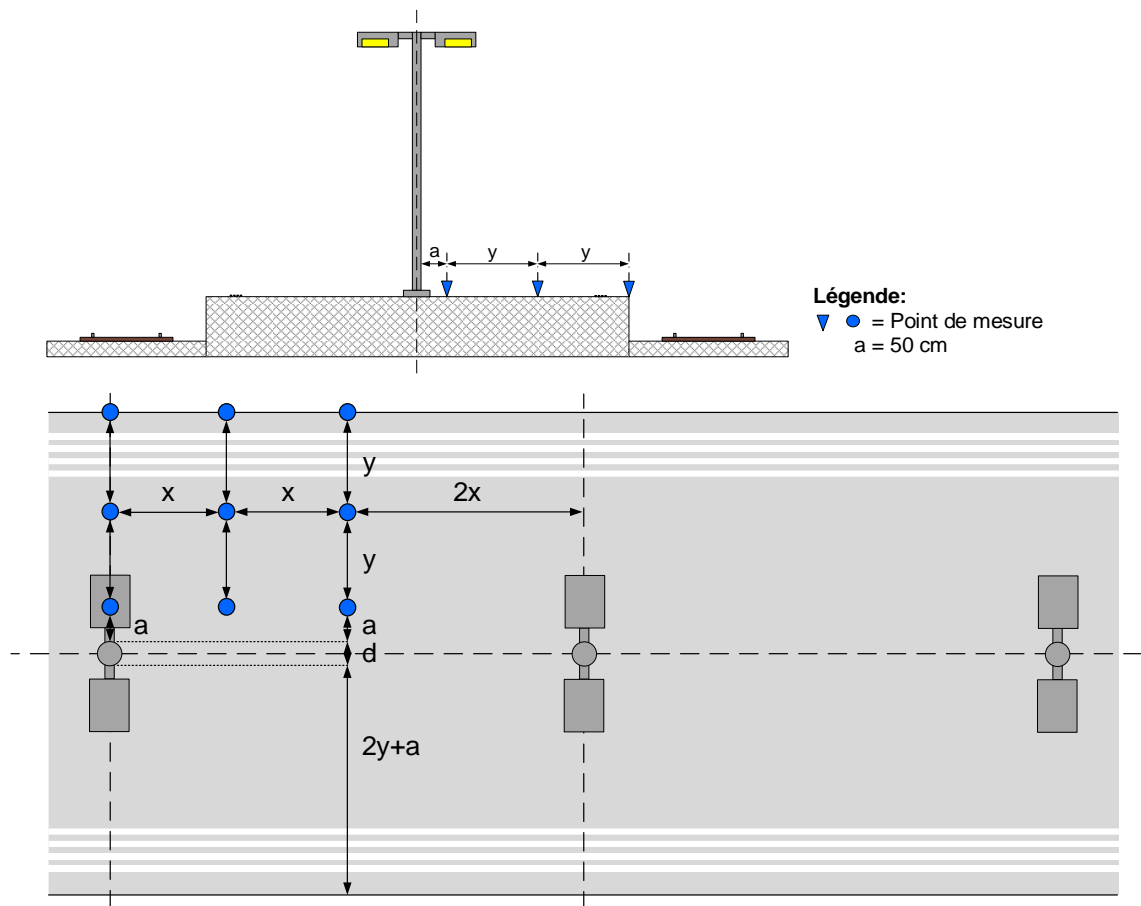


Figure 13-5: Emplacement des points de mesure sur un quai non couvert avec voies des deux côtés.

Sur un quai non couvert ayant des voies des deux côtés, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux luminaires. On mesure un quart de la surface entre deux luminaires (lampadaires) voisins. Il faut compter un écart [a] de 50 cm par rapport aux lampadaires.

## 13.3.3 Rampes

### 13.3.3.1 Rampes éclairées du dessus

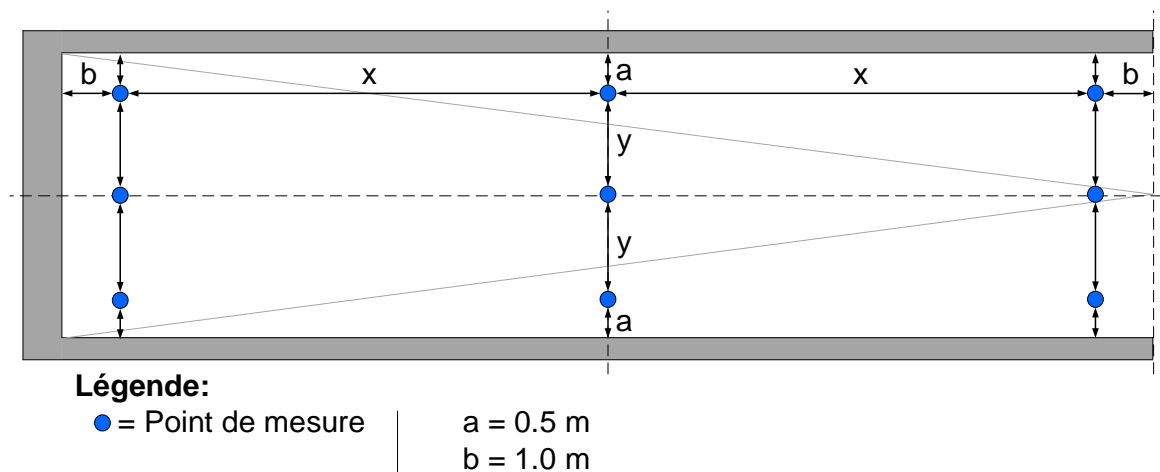


Figure 13-6: Emplacement des points de mesure sur une rampe éclairée du dessus.

Sur une rampe éclairée du dessus (p. ex. couvert d'un quai), on répartit neuf points de mesure: trois points sont placés à 1 m [b] du début et trois à 1 m [b] de la fin de la rampe, et tous sont espacés de 0,5 m [a] par rapport aux parois latérales. Les points centraux sont placés au milieu entre les autres points.

### 13.3.3.2 Rampes éclairées par la main courante d'un seul côté

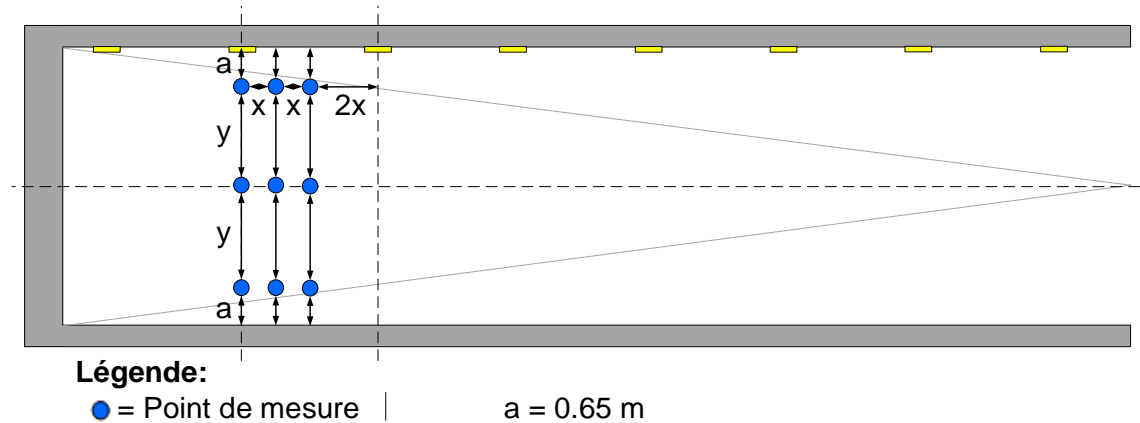


Figure 13-7: Emplacement des points de mesure sur une rampe éclairée par la main courante d'un seul côté.

Sur une rampe éclairée par la main courante d'un côté, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux luminaires voisins sur toute la largeur de la rampe. On mesure la moitié de la surface entre deux luminaires voisins. Il faut compter un écart [a] de 65 cm par rapport aux parois latérales.

### 13.3.3.3 Rampes éclairées par la main courante des deux côtés

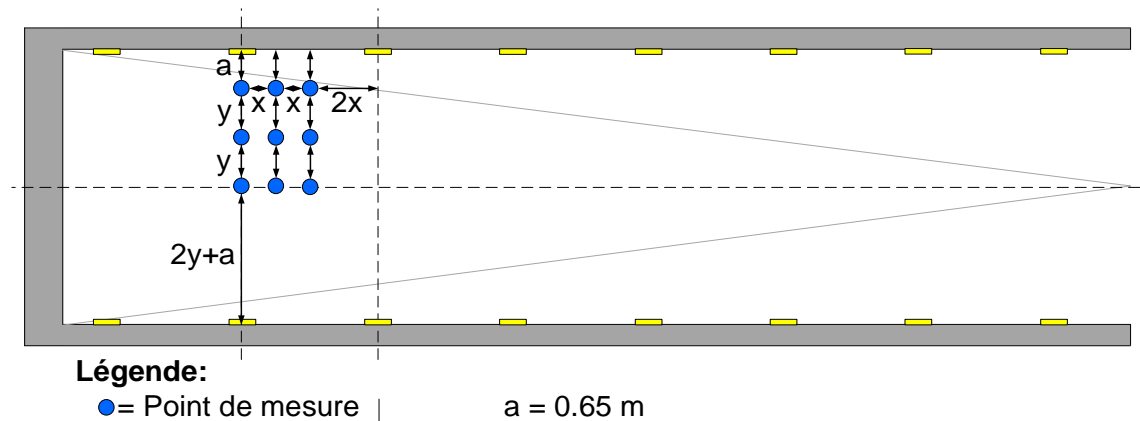


Figure 13-8: Emplacement des points de mesure sur une rampe éclairée par la main courante des deux côtés.

Sur une rampe éclairée par la main courante des deux côtés, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux luminaires voisins sur la moitié de la largeur de la rampe. On mesure un quart de la surface entre quatre luminaires voisins. Il faut compter un écart [a] de 65 cm par rapport aux parois latérales.

### 13.3.4 Escaliers

#### 13.3.4.1 Escaliers éclairés du dessus

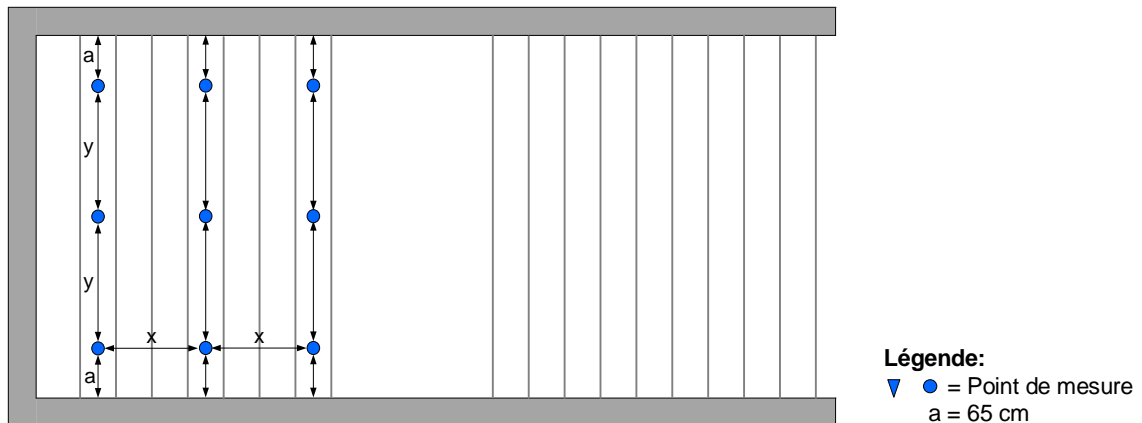


Figure 13-9: Emplacement des points de mesure dans des escaliers éclairés du dessus.

Dans des escaliers éclairés du dessus, on place neuf points de mesure de manière symétrique au bas de l'escalier (zone critique) sur toute la largeur des escaliers. On place les points au niveau de la marche la plus basse, de la marche du milieu et de la marche la plus haute de la zone critique. Il faut compter un écart [a] de 65 cm par rapport aux parois latérales.

#### 13.3.4.2 Escaliers éclairés par la main courante d'un seul côté

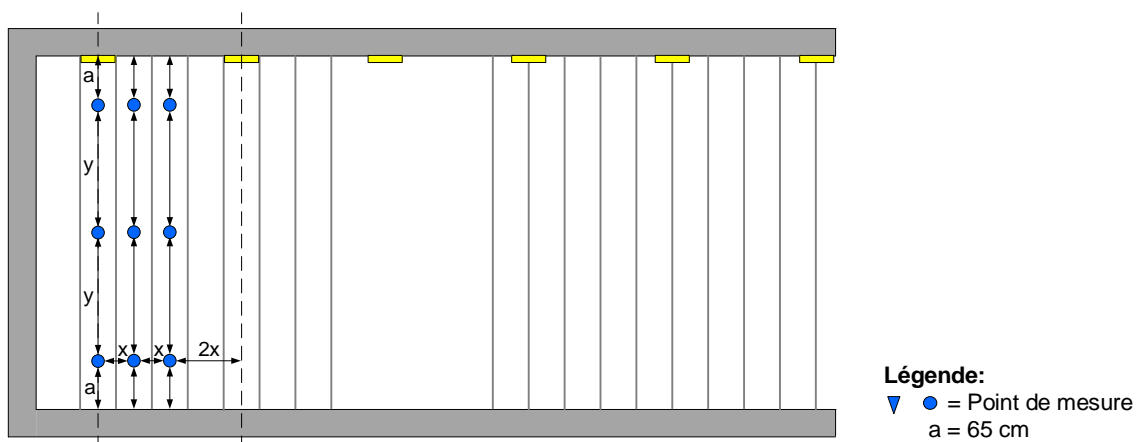


Figure 13-10: Emplacement des points de mesure dans des escaliers éclairés par la main courante d'un seul côté.

Dans des escaliers éclairés par la main courante d'un seul côté, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux luminaires voisins sur toute la largeur des escaliers. On mesure la moitié de la surface entre deux luminaires voisins. Il faut compter un écart [a] de 65 cm par rapport aux parois latérales.

### 13.3.4.3 Escaliers éclairés par la main courante des deux côtés

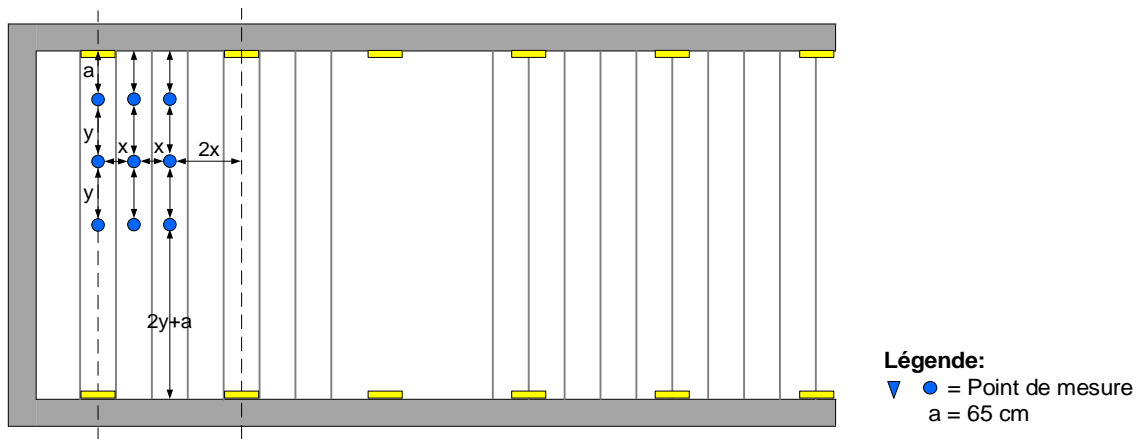


Figure 13-11: Emplacement des points de mesure dans des escaliers éclairés par la main courante des deux côtés.

Dans des escaliers éclairés par la main courante des deux côtés, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux luminaires voisins sur la moitié de la largeur des escaliers. On mesure un quart de la surface entre quatre luminaires voisins. Il faut compter un écart [a] de 65 cm par rapport aux parois latérales.

### 13.3.5 Passages sous-voies

#### 13.3.5.1 Passages sous-voies éclairés d'un seul côté

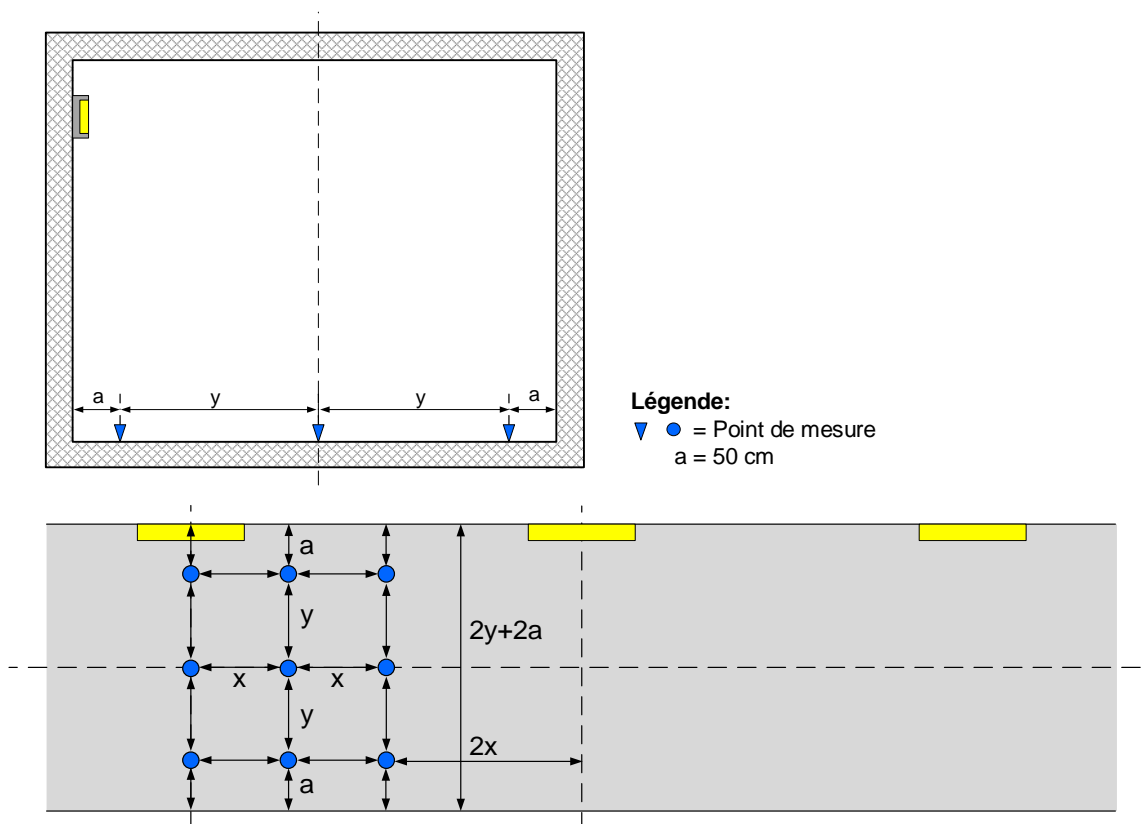


Figure 13-12: Emplacement des points de mesure dans un passage sous-voies éclairé d'un seul côté.

Dans un passage sous-voies éclairé d'un seul côté, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux luminaires voisins. On mesure la moitié de la surface entre deux luminaires voisins. Il faut compter un écart [a] de 50 cm par rapport aux parois latérales.

### 13.3.5.2 Passages sous-voies éclairés des deux côtés

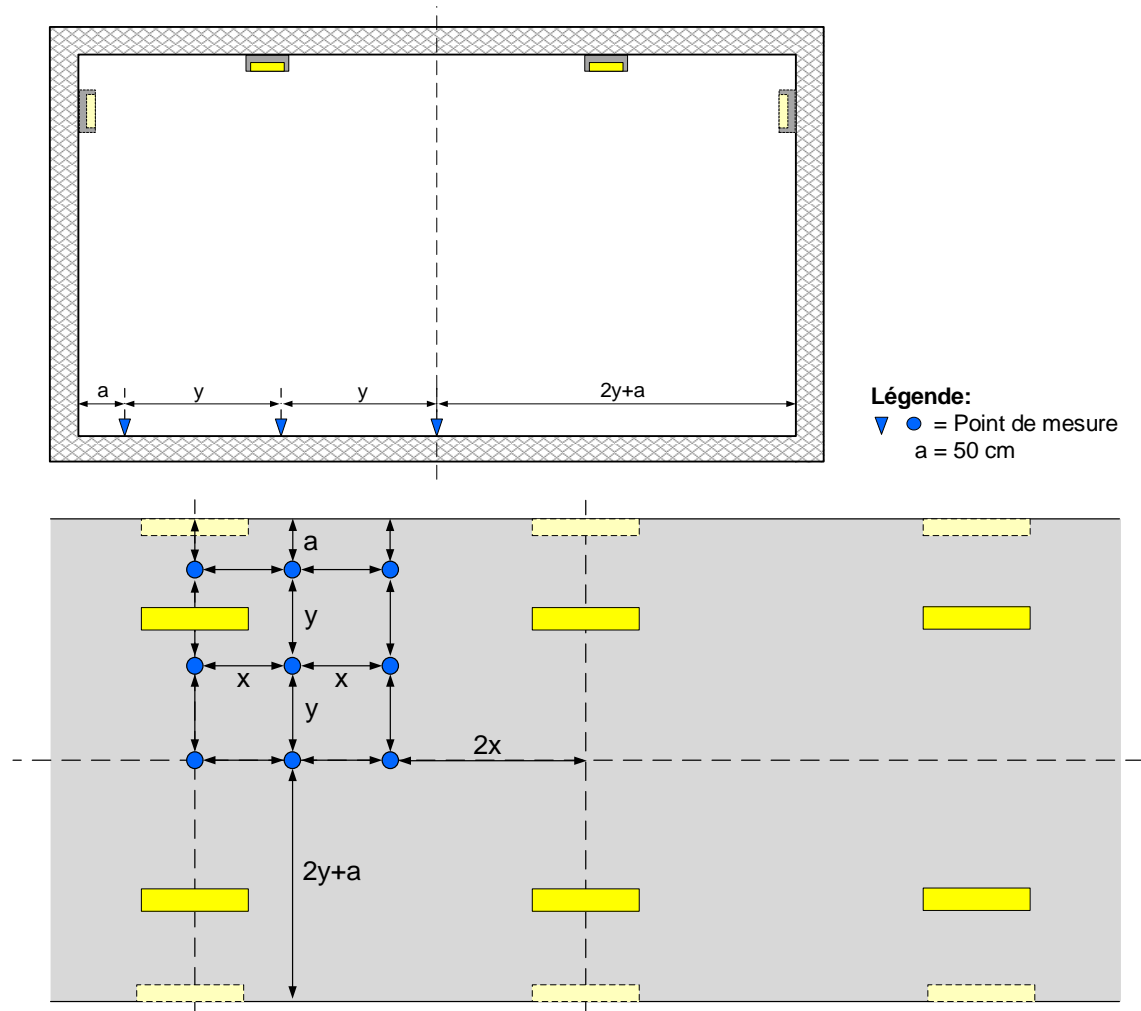


Figure 13-13: Emplacement des points de mesure dans un passage sous-voies éclairé des deux côtés.

Dans un passage sous-voies éclairé des deux côtés, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux paires de luminaires. On mesure un quart de la surface entre quatre luminaires voisins. Il faut compter un écart [a] de 50 cm par rapport aux parois latérales.

### 13.3.6 Voies

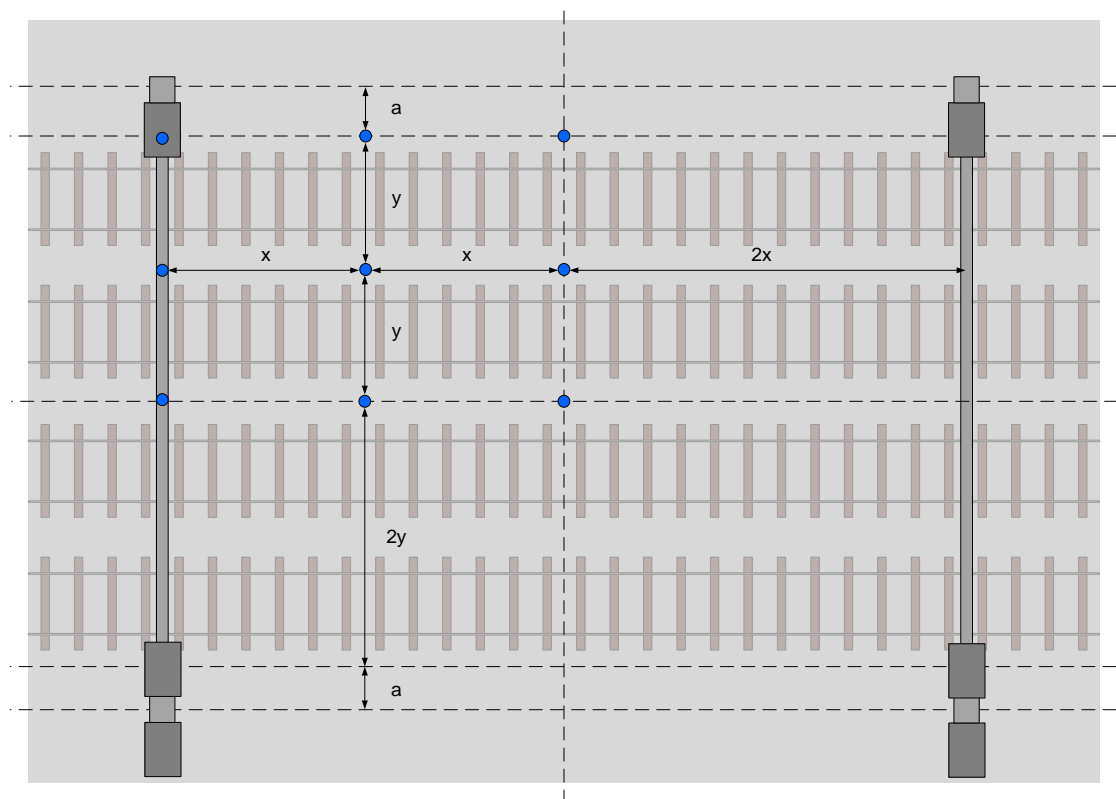
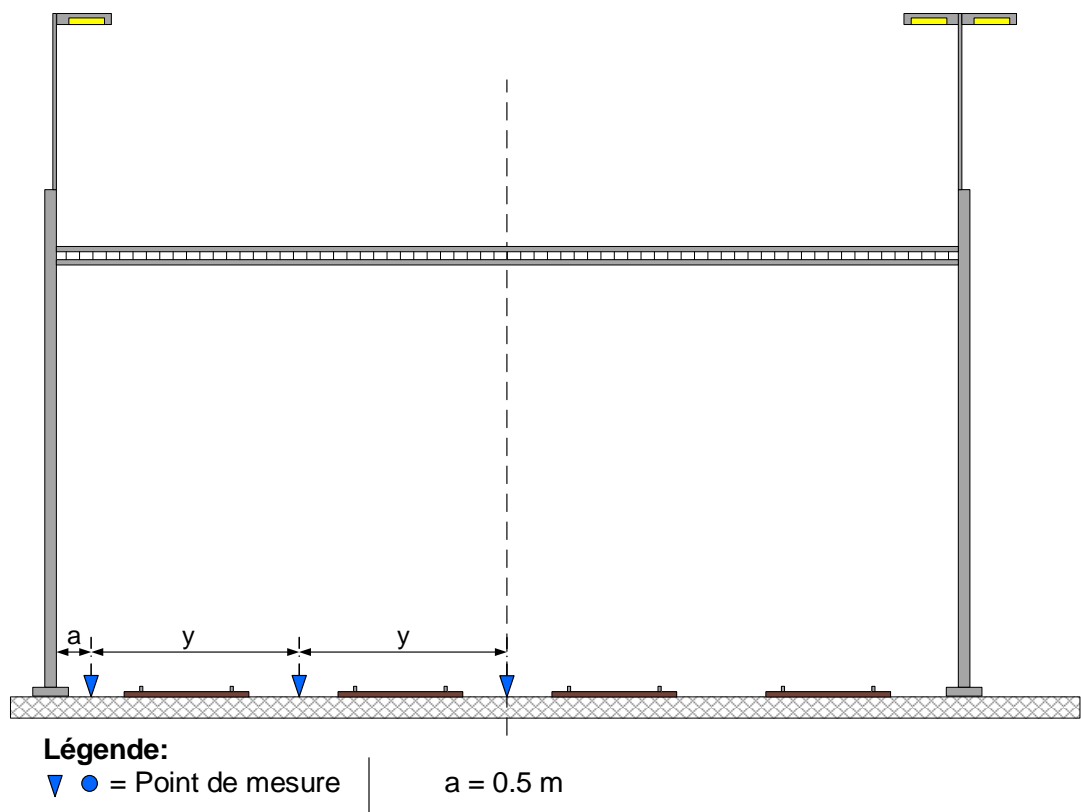


Figure 13-14: Emplacement des points de mesure sur des voies.

Sur des voies, on place neuf points de mesure de manière symétrique entre deux paires de luminaires voisins. On mesure un quart de la surface entre quatre luminaires voisins. Il faut compter un écart [a] de 50 cm par rapport aux poteaux des lignes de contact.

### 13.3.7 Autres zones

Dans les autres zones, on peut placer les points de mesure de manière similaire à celles présentées ci-dessus. Le processus peut être analogue.

## 13.4 Calculs

Pour régler l'intensité lumineuse, on relève les neuf points de mesure (PM<sub>1</sub> à PM<sub>9</sub>) de la zone concernée avec un appareil de mesure approprié et on calcule la moyenne à l'aide de la formule suivante:

$$\text{Valeur de maintenance d'E}_m = \frac{PM_1 + PM_2 + PM_3 + \dots + PM_9}{9} \text{ [lux]}$$

La moyenne qui en résulte doit correspondre à la nouvelle valeur de l'intensité lumineuse. Celle-ci est le rapport entre la valeur de maintenance de l'intensité lumineuse moyenne E<sub>m</sub> (selon la présente réglementation) et le facteur de maintenance à appliquer (voir aussi paragraphe 11.2), selon la formule:

$$\text{Nouvelle valeur E}_m = \frac{\text{valeur de maintenance d'E}_m}{MF} \text{ [lux]}$$

Les exemples suivants illustrent cette logique.

Valeur de maintenance selon la norme	Facteur de maintenance	Nouvelle valeur à régler (arrondie)
E <sub>m</sub> = 10 lux (selon la norme)	<b>0.90</b>	E <sub>m</sub> = 11 lux
E <sub>m</sub> = 50 lux (selon la norme)	<b>0.80</b>	E <sub>m</sub> = 63 lux
E <sub>m</sub> = 100 lux (selon la norme)	<b>0.90</b>	E <sub>m</sub> = 111 lux

Tableau 13-15: Exemples de calcul

## 13.5 Conseils pratiques pour le calibrage

Les étapes suivantes sont recommandées pour déterminer la bonne valeur à paramétrer à partir de la moyenne d'intensité lumineuse mesurée et calculée:

1. Mesurer l'intensité lumineuse aux points de mesure prévus.
2. Calculer la valeur moyenne.
3. À l'aide d'un appareil mesurant l'intensité lumineuse, chercher un point dans la zone de mesure où l'intensité lumineuse relevée est exactement la même que la valeur moyenne calculée.
4. Modifier l'intensité lumineuse du système à l'aide du variateur jusqu'à ce que la valeur affichée sur l'appareil de mesure corresponde à la nouvelle valeur à paramétrer (intensité lumineuse conformes aux tableaux avec **prise en compte** du facteur de maintenance, voir aussi paragraphe 11.2).

## Annexes A1 – A3 (général)

### A1 Définition des classes d'éclairage P

Les escaliers comptant entre une et trois marches et servant à monter/descendre de l'espace public à un quai sont répartis dans la classe selon les normes SNR 13201-1 et SN EN 13201-2. Les classes d'éclairage sont désignées par P (classes d'éclairage pour les zones piétonnes et à circulation et vitesse réduites). On définit les classes d'éclairage selon le tableau suivant:

Paramètre	Options	Description	Valeur $V_w$	V <sub>w</sub> selon classe de gare choisie	
				1, 2a	2b, 3, 4
<b>Vitesse</b>	faible	$v \leq 40$ km/h	1	1	1
	très faible	vitesse du pas	0		
<b>Intensité d'utilisation</b>	animé		1	1	
	normal		0		0
	calme		-1		
<b>Composition du trafic</b>	trafic motorisé avec large part de piétons et cyclistes		2		
	piétons, cyclistes et trafic motorisé		1	1	1
	piétons et trafic motorisé		0.5		
	piétons et cyclistes		0.5		
	piétons seulement		0		
	cyclistes seulement		0		
<b>Présence de véhicules parkés</b>	oui		1	1	1
	non		0		
<b>Clarté de l'environnement</b>	élevée	rues commerçantes, panneaux publicitaires, stades, gares et haltes, places de chargement	1	1	1
	modérée	situation normale	0		
	faible		-1		
<b>Somme des valeurs <math>V_{ws}</math></b>				<b>5</b>	<b>4</b>
<b><math>P = 6 - V_{ws}</math></b>				<b>P1</b>	<b>P2</b>

Tableau A1-1: Définition des classes d'éclairage P.





Figure A1-2: Illustration d'un escalier permettant de monter sur un quai (changement de niveau).

## A2 Définition de la zone d'accès à l'ascenseur

La zone d'accès à un ascenseur (éclairage local à l'arrêt) est définie de manière analogue à la surface de manœuvre selon la norme SN 521500 (SIA 500).

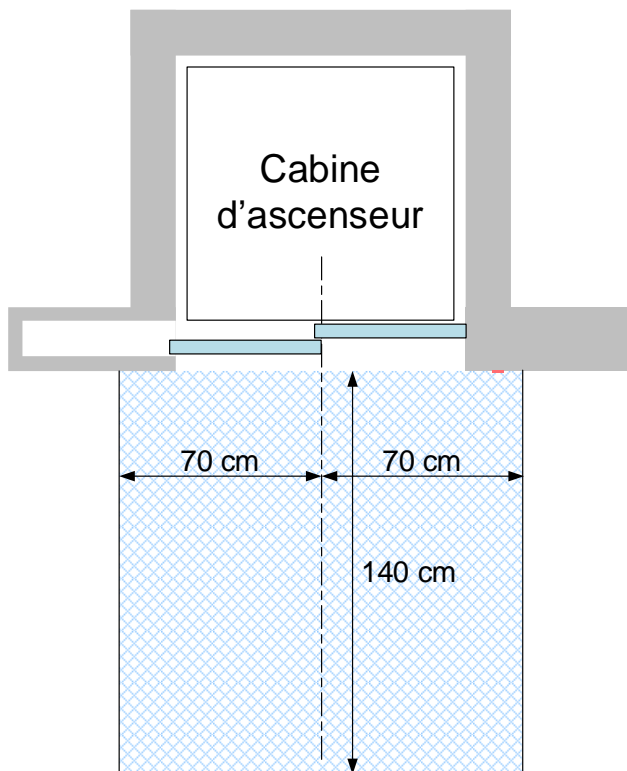


Figure A2-1: Illustration de la zone d'accès à un ascenseur.

La surface à prendre en compte devant un ascenseur est un carré de 1.40 m sur 1.40 m.

## A3 Indications sur le rapport de mesure

Le rapport de mesure annexé (modèle V1) sert d'aide pour les mesures décrites au paragraphe 13.3. Des indications sont données ci-dessous pour remplir correctement le rapport.

R RTE 26201 V1 (modèle 1)  
Éclairage de l'infrastructure ferroviaire

**VÖV UTP**

**Rapport de mesure pour calibrer le système d'éclairage**

**Informations générales**

Responsable:  Date:

**Emplacement** **Mesure**

Localité:  Cl. de gare:  **1** Liste à choix de la classe de gare <sup>a)</sup>

DiDok:  Variation:  %

**2** Type d'objet:  **2** Liste à choix du type d'objet <sup>a)</sup>

Remarques:

Heure:

Température:  °C

Cond. météo.:

Appareil:

Luminaire:  Hauteur:  cm

**Dimensions de la zone mesurée**

Largeur  [m] Largeur trame b  [m] ☐ Annexe: plan

Longueur  [m] Longueur trame l  [m] ☐ Annexe: dessin

**Valeurs mesurées**

Point 1  [Lux] Point 4  [Lux] Point 7  [Lux]

Point 2  [Lux] Point 5  [Lux] Point 8  [Lux]

Point 3  [Lux] Point 6  [Lux] Point 9  [Lux]

**Résultats**

Intensité lumineuse moyenne:  $E_M$   #DIV/0! Lux

Intensité lumineuse minimale:  $E_{Min}$   0 Lux Uniformité:  $U_0$   #DIV/0! [-]

Intensité lumineuse maximale:  $E_{max}$   0 Lux Irrégularité:  $U_d$   #DIV/0! [-]

**Évaluation**

Valeurs visées:  $E_M$   #NV Lux  $U_0 \geq$   #NV [-]  $U_d \geq$   #NV [-]

Prescriptions respectées **3**  oui Référence: SN EN 12464-  #NV

**Actions nécessaires (au besoin)**

R-RTE-26201-V1\_f.xlsm 1 / 1

Indications sur la personne procédant aux mesures et date

Indications sur l'emplacement et les conditions des mesures

Inscrivez ici les 9 mesures relevées

Le calcul se fait automatiquement.

Remplissage automatique si **1** et **2** saisis

**3** Liste à choix quant au respect des prescriptions <sup>a)</sup>

Description d'éventuelles actions nécessaires

Figure A3-1: Indications sur le rapport de mesure

a) Les choix possibles ne sont pas affichés. Une fois sélectionnée, la valeur s'affiche dans le champ.

## Annexes A4 – A6 (spécifique aux CFF)

### A4 Répartition des gares dans les catégories

---

La classe de gare de toutes les gares des CFF est indiquée dans une liste qui peut être consultée par le lien suivant (réservé aux CFF):

CL\_TAMM-EGT\_R RTE 26201\_Bahnhofsliste\_V1-FR.docm

### A5 Température de couleur

---

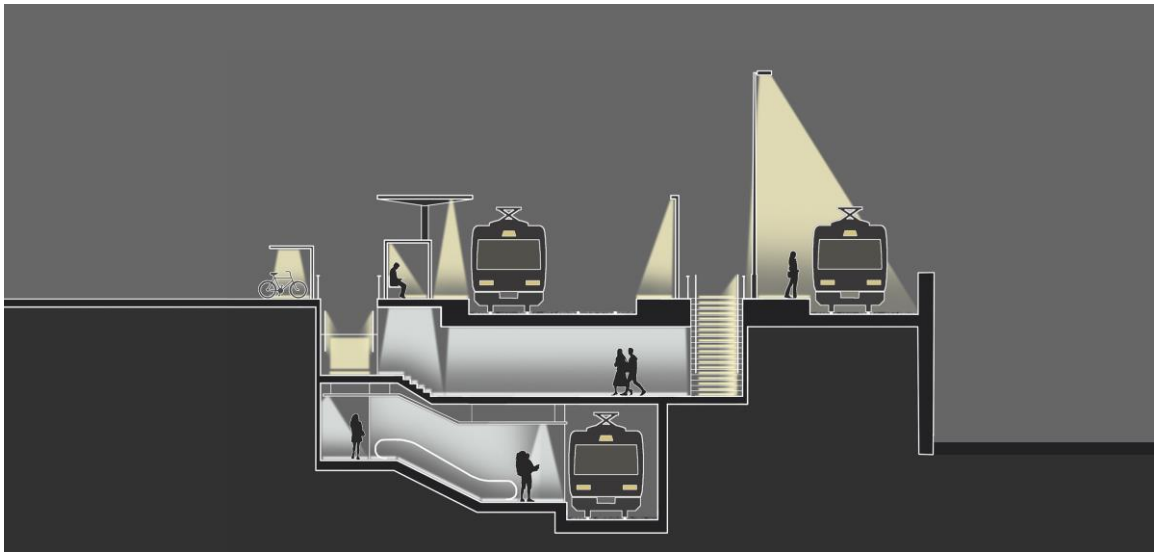


Figure A5-1: Graphique température de couleur de la lumière d'accès au chemin de fer aux CFF.

Les CFF éclairent toutes les zones en surface, couvertes ou non, dans l'accès au chemin de fer avec une température de couleur de lumière de 3000 Kelvin (blanc chaud). Toutes les zones souterraines ainsi que les zones de voies sont toujours éclairées avec une température de couleur de lumière de 4000 Kelvin (blanc neutre).

Dans certaines zones spéciales (p. ex. surfaces commerciales desservies, salles de guichets), une température de 3'000 K est en principe admise. Dans ce cas, il y a toutefois lieu de prendre contact au plus vite avec la gestion technologique des immobiliers.

Les luminaires ayant une température de couleur supérieure ou égale à 5'000 K ne sont pas autorisés à l'extérieur.

### A6 Exceptions

---

En cas d'écart aux valeurs exigées, notamment si les prescriptions de la présente réglementation ne sont pas atteintes, il convient de procéder à une évaluation du risque selon SBB K 250.1 «Dispositions d'exécution spécifiques à la gestion des changements liés à la sécurité» (V4.0 du 1<sup>er</sup> janvier 2020).

De plus, il y a lieu – dans tous les cas – d'organiser en temps opportun un entretien entre le chef de projet et le propriétaire. Le résultat de la discussion doit être porté par écrit.

## Modèle V1

---

Le modèle est un fichier Excel distinct. Le modèle vierge R-RTE-26201-V1 est annexé à la présente réglementation:

---

**R-RTE-26201-V1**

**Rapport de mesure pour calibrer le système d'éclairage**

Modèle Excel:

Fichier: «R-RTE-26201-V1\_f.xlsm»

---



## Rapport de mesure pour calibrer le système d'éclairage

### Informations générales

Responsable:

Date:

### Emplacement

Localité:

DiDok:

Type d'objet: -

Remarques:

Luminaire:

### Mesure

Cl. de gare:  -

Variation:  %

Heure:

Température:  ° C

Cond. météo.:

Appareil:

Hauteur:  cm

### Dimensions de la zone mesurée

Largeur  [m]  
Longueur  [m]

Largeur trame b  [m]  
Longueur trame l  [m]

☐ Annexe: plan  
☐ Annexe: dessin

### Valeurs mesurées

Point 1	<input type="text"/> [Lux]	Point 4	<input type="text"/> [Lux]	Point 7	<input type="text"/> [Lux]
Point 2	<input type="text"/> [Lux]	Point 5	<input type="text"/> [Lux]	Point 8	<input type="text"/> [Lux]
Point 3	<input type="text"/> [Lux]	Point 6	<input type="text"/> [Lux]	Point 9	<input type="text"/> [Lux]

### Résultats

Intensité lumineuse moyenne:  $E_M$   #DIV/0! Lux

Intensité lumineuse minimale:  $E_{Min}$   0 Lux Uniformité:  $U_0$   #DIV/0! [-]

Intensité lumineuse maximale:  $E_{max}$   0 Lux Irrégularité:  $U_d$   #DIV/0! [-]

### Évaluation

Valeurs visées:  $E_M$   #NV Lux  $U_0 \geq$   #NV [-]  $U_d \geq$   #NV [-]

Prescriptions respectées:  oui Référence: SN EN 12464-  #NV

### Actions nécessaires (au besoin)