

Aide à l'application EN-111

Énergie électrique, SIA 387/4, partie éclairage

Edition décembre 2018

Contenu et objectif

Cette aide à l'application traite des exigences énergétiques à respecter pour l'éclairage dans les constructions. Ces exigences sont basées sur la Norme SIA 387/4 « Électricité dans les bâtiments – Éclairage: calcul et exigences », édition 2017. La présente aide mentionne les définitions, les bases, la méthode de calcul et les paramètres à prendre en compte. Elle contient également des explications complémentaires ainsi que des dispositions concernant la simplification de la procédure ou son éventuelle exemption.

Cette aide à l'application se présente comme suit :

1. Domaine d'application
2. Exigences et procédures de justifications
3. Puissance électrique spécifique (performance ponctuelle)
4. Calcul des besoins énergétiques (performance globale)

1. Domaine d'application

Pour les nouveaux bâtiments, les rénovations et les réaménagements dont la surface de référence énergétique (SRE) est supérieure à 1000 m², le respect de la valeur limite des besoins annuels en électricité pour l'éclairage E_L selon la norme SIA 387/4 "Électricité dans les bâtiments - Éclairage: calcul et exigences ", édition 2017 doit être justifié. Les bâtiments d'habitation, ou parties de ceux-ci ne sont pas concernés.

Les exigences (et donc l'obligation de justification) sont valables pour les constructions de catégories d'ouvrages III à XII (catégories d'ouvrages selon SIA 380/1).

Le calcul de la surface de référence énergétique A_E est défini au chiffre 3.2 de la Norme SIA 380, édition 2014.

En cas de transformations ou de changements d'affectation, la prise en compte de la surface de référence énergétique concernée est décisive. Dans ces cas, l'éclairage est concerné :

- si les lampes sont remplacées, ou

Application des exigences

Catégories d'ouvrages selon SIA 380/1, $A_E > 1000 \text{ m}^2$

Surface de référence énergétique

Transformations / Changements d'affectation

- si la puissance électrique installée augmente parce qu'il y a un éclairage supplémentaire.

Dans les cas d'extensions ou d'agrandissements, les surfaces de référence énergétique concernées doivent être prises en compte.

Utilisateurs inconnus au moment du justificatif

Si les « utilisateurs finaux » (locataires ou propriétaires) ne sont pas connus lors du projet, les exigences doivent aussi être prises en compte, même si, au moment du développement initial, le justificatif ne peut pas encore être fourni. Celui-ci doit être transmis aussitôt que les « utilisateurs finaux » sont connus. Si un bâtiment à construire doit, dans son ensemble, répondre aux exigences, tous les aménagements entrepris par le locataire y sont également tenus, indépendamment de la SRE (sans cela, la subdivision de la SRE entraînerait un contournement des exigences).

2. Exigences et justification

Performance globale

La valeur limite des besoins annuels en électricité pour l'éclairage E_L selon la norme SIA 387/4 "Électricité dans les bâtiments - Éclairage: calcul et exigences", édition 2017, doit être respectée.

Performance ponctuelle

Cette exigence est considérée comme remplie si la puissance spécifique p_L définie comme valeur limite ou valeur cible indiquée dans le tableau 13 de la norme SIA 387/4, démontrée avec le programme d'éclairage EnFK (outil Excel EN-111a), est respectée.

Affectations des locaux

Les utilisations types des locaux se basent sur le cahier technique SIA 2024.

Affectations spéciales

L'éclairage des locaux spéciaux doit être défini sur la base de la Norme SN EN 12464-1 (éclairage des lieux de travail).

Procédure

Le schéma ci-après présente les exigences et les différentes possibilités relatives à la procédure de justification :

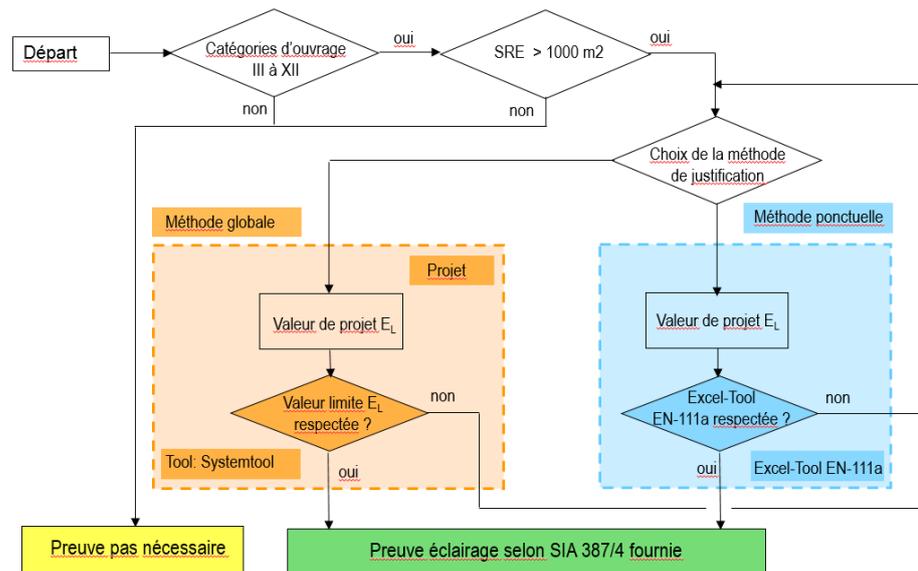


Illustration 1 : choix de la procédure de justification

3. Puissance électrique spécifique (Performance ponctuelle)

La puissance spécifique électrique p_{Li} pour l'éclairage de base (voir SIA 387/4, annexe A tableau 13) s'obtient par la somme de toutes les puissances des luminaires (sont inclus les appareils de fonctionnement tels que ballasts et transformateurs) selon la liste ci-après (tableau 1), réparti à la surface nette de plancher de la pièce, respectivement d'un groupe de pièces (unité: [W/m²]).

Puissance électrique spécifique p_L

Les valeurs limites, les valeurs cibles ainsi que les types de présence pour la performance ponctuelle « p_L » sont données par la norme SIA 387/4 pour les différentes affectations (voir tableau 1)

Nr.	Conditions d'utilisation	Puissance spécifique W/m ²		Types de présence		
		Valeur limite	Valeur cible	Présence permanente	Présence normale	Présence sporadique
2.1	Chambre d'hôtel	7.7	5.0	x		
2.2	Réception, zone d'accueil	6.6	4.3	x		
3.1	Bureau individuel, collectif	12.5	8.1		x	
3.2	Bureau paysagé	9.8	6.4		x	
3.3	Salle de réunion	12.5	8.1		x	
3.4	Hall des guichets, zone clientèle	7.1	4.6	x		
4.1	Salle d'école	11.0	7.2		x	
4.2	Salle des maîtres	7.5	4.9		x	
4.3	Bibliothèque	5.9	3.8		x	
4.4	Auditoire	9.8	6.4		x	
4.5	Locaux scolaires spéciaux	11.0	7.2		x	
5.1	Magasin d'alimentation	14.9	9.7	x		
5.2	Magasin spécialisé	14.9	9.7	x		
5.3	Magasin de meubles, bricolage, jardin	12.0	7.8	x		
6.1	Restaurant	5.9	3.8		x	
6.2	Restaurant self-service	3.5	2.3		x	
6.3	Cuisine de 6.1	18.8	12.2			
6.4	Cuisine de 6.2	14.7	9.5			
7.1	Salle de spectacles	7.0	4.5			
7.2	Salle polyvalente	7.0	4.5			
7.3	Halle d'exposition	7.0	4.5			
8.1	Chambres d'hôpital	6.8	4.4			
8.2	Bureau de service hospitalier	12.5	8.1			
8.3	Locaux médicaux	12.5	8.1			
9.1	Production (travail lourd)	7.0	4.5		x	
9.2	Production (travail fin)	11.6	7.5		x	
9.3	Laboratoire	12.8	8.3	x		
10.1	Entrepôt	7.3	4.7		x	
11.1	Salle de gymnastique	11.3	7.3		x	
11.2	Salle de fitness	6.4	4.1		x	
11.3	Piscine couverte	7.3	4.7		x	
12.1	Surface de dégagement	3.5	2.3			x

Nr.	Conditions d'utilisation	Puissance spécifique W/m ²		Types de présence		
		Valeur limite	Valeur cible	Présence permanente	Présence normale	Présence sporadique
12.2	Surface de dégagement 24h	7.1	4.6			x
12.3	Cage d'escalier	7.1	4.6			x
12.4	Locaux secondaire	3.0	1.9			x
12.5	Cuisine, cuisine à thé	5.1	3.3			x
12.6	WC, salle de bain, douche	6.0	3.9			x
12.7	WC	9.9	6.4			x
12.8	Vestiaires, douches	5.7	3.7			x
12.9	Garage collectif	1.4	0.9			x
12.10	Buanderie, séchoir	8.5	5.5			x
12.11	Chambre froide	2.8	1.8			x
12.12	Salle de serveurs	3.3	2.2	x		

Tableau 1 : valeurs typiques SIA 387/4 p_L [W/m²] pour différentes affectations.

Détermination de l'exigence

La condition requise pour la puissance spécifique est basée sur le type de présence. Pour les utilisations en présence permanente, la valeur limite indiquée dans le tableau 1 est applicable, car une commande n'a pratiquement aucune influence. Pour les utilisations avec une présence sporadique, la valeur cible du tableau 1 s'applique si aucune commande de présence n'est installée, sinon la valeur limite s'applique.

Pour les autres catégories (présence normale), l'exigence dépend du type de commande installé:

- la valeur limite, si une commande d'après la lumière naturelle et de la présence est installée.
- la valeur cible si aucune commande d'après la lumière naturelle et de la présence n'est installée.
- la moyenne des valeurs limites et valeurs cibles si une commande d'après la lumière naturelle ou de la présence est installée.

Plusieurs types d'utilisation

Pour satisfaire à l'exigence, il faut prendre en compte les puissances spécifiques des zones concernées rapportées à la surface nette des planchers.

Calcul p_L avec Excel-Tool de l'EnFK

Un outil de calcul de l'EnFK est disponible gratuitement pour la procédure simplifiée de justification de la puissance spécifique p_L (www.endk.ch).
Nom: EN-111a.xlsx

Surface nette de plancher

Selon la norme SIA 380, il s'agit de la surface de plancher utile entre les éléments de construction qui la délimitent. La surface nette de plancher d'un local ou d'un groupe de locaux correspond approximativement à 90% de la surface de plancher, resp. de la surface de référence énergétique.

Affectations spéciales

En principe, chaque pièce / zone doit avoir l'une des utilisations standard proposées.

Les affectations spéciales de pièces ou d'éclairage de process (par ex. postes de travail d'horloger, salles d'opération, installations sportives lors d'enregistrements télévisés) doivent être déclarées séparément dans l'extrait de zone et ne sont pas prises en compte dans la justification EN-111a (voir également SIA 387/4, chapitre 0.1.3).

Une justification par la méthode ponctuelle à l'aide de l'outil de l'EnFK, nécessite les documents suivants :

- le formulaire EN-111 ;
- le calcul EN-111a.xlsx en format papier ;
- plans avec les données relatives au concept d'éclairage (A3/A4) ;
- l'identification claire des surfaces nettes (A3/A4) ;
- les feuilles avec les données de l'éclairage.

Justification par la méthode ponctuelle

4. Calcul de la demande d'énergie (Performance globale)

Selon la norme SIA 387/4, la demande spécifique d'électricité pour l'éclairage E_L est égale au produit de la puissance spécifique p_L par le nombre d'heures à pleine charge t_L . Le nombre d'heures à pleine charge t_L pour l'éclairage est à déterminer sur la base des heures d'utilisation, de la proportion d'éclairage diurne, de l'éclairement lumineux exigé et des conditions de l'utilisateur, respectivement la régulation.

Besoin en électricité

Nr.	Affectations	Exigences globales		
		E_L en [kWh/m ²]	p_L en [W/m ²]	t_L en [h]
2.1	Chambre d'hôtel	5.0	7.7	650
2.2	Réception, zone d'accueil	24.8	6.6	3750
3.1	Bureau individuel, collectif	17.5	12.5	1400
3.2	Bureau paysagé	19.2	9.8	1950
3.3	Salle de réunion	9.4	12.5	750
3.4	Hall de guichets, zone clientèle	8.5	7.1	1200
4.1	Salle d'école	14.4	11.0	1300
4.2	Salle des maîtres	8.6	7.5	1150
4.3	Bibliothèque	8.0	5.9	1350
4.4	Auditoire	16.7	9.8	1700
4.5	Locaux spéciaux	14.4	11.0	1300
5.1	Magasin de meubles	59.8	14.9	4000
5.2	Magasin d'alimentation	59.8	14.9	4000
5.3	Centre de bricolage	47.8	12.0	4000
5.4	Supermarché (food/nonfood)	14.7	5.9	2500
5.5	Magasin grande surface	5.3	3.5	1500
5.6	Bijouterie	45.9	18.8	2450
6.1	Restaurant	28.0	14.7	1900
6.2	Restaurant self-service	5.0	7.7	650
6.3	Cuisine de restaurant	24.8	6.6	3750
6.4	Cuisine de restaurant self-service	17.5	12.5	1400
7.1	Salle de spectacle	20.9	7.0	3000
7.2	Salle omnisports	19.2	7.0	2750
7.3	Halle d'exposition	38.3	7.0	2750
8.1	Chambre d'hôpital	10.5	6.8	1550
8.2	Bureau de service hospitalier	70.8	12.5	5650
8.3	Locaux médicaux	30.9	12.5	1650
9.1	Production (travail lourd)	27.5	7.0	3950
9.2	Production (travail fin)	18.0	11.6	1550
9.3	Laboratoire	15.3	12.8	1200
10.1	Entrepôt	28.7	7.3	3950
11.1	Salle de gymnastique	24.3	11.3	2150
11.2	Salle de fitness	20.1	6.4	3150
11.3	Piscine couverte	18.9	7.3	2600
12.1	Surface de dégagement	5.8	3.5	1650

Exigences

Nr.	Affectations	Exigences globales		
		E_L en [kWh/m ²]	p_L en [W/m ²]	t_L en [h]
12.2	Locaux annexes	23.6	7.1	3350
12.3	WC, salle de bain, douche	12.0	7.1	1700
12.4	WC	3.0	3.0	1400
12.5	Vestiaires, douches	4.3	5.1	850
12.6	Garage collectif	5.1	6.0	850
12.7	Buanderie, séchoir	7.9	9.9	800
12.8	Chambre froide	4.8	5.7	850
12.9	Garage collectif	2.2	1.4	1600
12.10	Buanderie, séchoir	9.4	8.5	1100
12.11	Chambre froide	0.1	2.8	50
12.12	Salle de serveurs	0.2	3.3	50

Tableau 2 : exigences globales pour différentes affectations

Outil de calcul

Un outil de calcul peut être utilisé pour autant que l'algorithme de calcul et les valeurs limites de la norme SIA 387/4 soient respectés.

Justification par la méthode globale

Une justification par la méthode globale nécessite les documents suivants:

- le formulaire EN-111 ;
- les calculs en format papier ;
- des réductions de plans, avec indications en couleurs des différents systèmes et concepts d'éclairage (lampes, concepts de commande). Sur les plans et sur les feuilles de calculs, le nombre de lampes et les systèmes de commande par pièce doivent être indiqués de façon compréhensible ;
- l'identification claire des surfaces nettes ;
- les feuilles avec les données de l'éclairage.