

Eclairage efficient dans le ménage



suisse énergie

TABLE DES MATIÈRES

- 3 Mieux éclairer en consommant moins
- 4 La lumière et la vue
- 5 Les trois types d'éclairage
- 8 L'étiquette-énergie pour les ampoules
- 9 Informations sur l'emballage des lampes
- 10 Remplacement des ampoules
- 12 Eclairer efficacement son intérieur
- 20 Contrôle de l'éclairage du logement
- 22 Conseils pour l'achat de lampes et luminaires LED

Éditeur

SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN

www.suisseenergie.ch

S.A.F.E., Agence suisse pour l'efficacité énergétique

www.efficace.ch

Équipe du projet

Auteur: Stefan Gasser, Zurich

Mise en page: Martina Wyss, Bâle

Photos: Micha Riechsteiner, Worb

Révision: Dr Tilo Richter, Bâle

Traduction: Ilsegret Messerknecht, Monthey

Édition septembre 2014

Un éclairage moins énergivore

En Suisse, on dépense chaque année environ 10 milliards de francs pour l'électricité, dont 15% pour l'éclairage. La nouvelle technologie LED et une commande optimale de la lumière peuvent permettre d'économiser 50% de l'électricité consommée pour l'éclairage.

Depuis l'invention de la lampe économique, on sait que des ampoules plus efficaces peuvent diminuer une grande partie de la consommation électrique de l'éclairage. Désormais, avec l'apparition de la technologie LED, nous connaissons une véritable révolution en matière d'éclairage artificiel car elles offrent un potentiel d'économies encore supérieur et concernent toutes les applications d'éclairage, du ménage aux services en passant par l'industrie et l'éclairage extérieur. Si l'on y ajoute les économies permises par une commande intelligente de l'éclairage, on peut dire qu'il est possible d'économiser 50% de la consommation électrique de l'éclairage – sans diminution du confort. Cela représenterait 4500 gigawatt-heures par an en Suisse, soit la consommation électrique d'un million de ménages.

Ce guide pratique s'adresse à toutes les personnes qui souhaitent améliorer l'efficacité de l'éclairage dans leur logement. Il donne des informations essentielles sur la lumière, les différentes lampes et surtout sur l'éclairage LED. Il explique ce à quoi il faut faire attention lors du remplacement d'une lampe halogène peu efficace par une lampe LED. Le guide illustre l'éclairage d'intérieurs classiques et propose un contrôle rapide permettant de déterminer le potentiel d'économies en matière d'éclairage domestique.

Avec tous ces efforts pour économiser de l'énergie, il ne faut naturellement pas oublier que l'éclairage est responsable d'une grande partie de notre perception sensorielle et que sa qualité est donc extrêmement importante. Qualité et efficacité ne sont pas incompatibles en matière d'éclairage. En particulier pour les lampes et luminaires LED de haute qualité de nouvelle génération, on ne constate plus de diminution de la qualité de la lumière par rapport à la lumière halogène traditionnelle. Un bon conseil lors de l'achat d'une lampe ou d'un luminaire LED: placez votre main sous le faisceau lumineux de la LED et évaluez le rendu des couleurs de votre peau. La couleur de votre peau vous plaît-elle?

Le développement de la technologie LED est loin d'être terminé. Avec les OLED (LED organiques), il sera possible dans quelques années de générer de la lumière dans de grands matériaux fins et flexibles et ainsi d'en «tapisser» des murs et des plafonds éclairants.

La lumière et la vue

L'œil est à l'origine de plus de 90% de nos perceptions. Pour reconnaître notre environnement et nous orienter, nous avons besoin de lumière.

D'un point de vue physique, la lumière est une onde électromagnétique, comparable à une onde radio, mais possédant une fréquence bien plus élevée. La lumière blanche se compose d'une lumière de différentes couleurs visibles par exemple lors d'un arc-en-ciel ou à travers un prisme. Lorsque la lumière blanche rencontre des gouttes de pluie dans l'air, elle est déviée. Les différentes couleurs de la lumière n'étant pas déviées de la même façon, cela crée tout le spectre de la lumière blanche en commençant par rouge puis orange, jaune, vert, bleu, indigo et violet, toujours dans le même ordre.



iStock

Les facultés visuelles et sensorielles de l'œil humain sont énormes. Avec le globe oculaire qui est bien plus petit qu'un bon objectif photo et un centre de calcul de quelques centimètres carrés dans le cerveau, l'œil peut créer des images qui sont bien supérieures à celles des meilleures appareils photos. La largeur de bande de la luminosité, que l'œil peut traiter, va du très sombre au très clair – dans un rapport de 1 sur 1 million. Au moment de la pleine lune, on mesure sur terre un éclairage de seulement 0,2 lux alors qu'il est de 100'000 lux sous le soleil. Dans ces deux situations, l'homme parvient à bien s'orienter. La grande capacité d'adaptation de l'œil humain est également importante pour le potentiel d'économie d'énergie en matière d'éclairage: lorsqu'on utilise, p.ex. dans un bureau, des lampes trop nombreuses ou trop lumineuses, l'œil s'adapte mais la consommation d'électricité à 1000 lux est deux fois plus grande qu'à 500 lux. Par conséquent, un éclairage bien dimensionné permet d'économiser beaucoup d'énergie.

La lumière ne se limite pas à l'éclairage. Elle a également un effet biologique sur l'être humain qui peut susciter l'action, la motivation, la détente ou le calme. Elle peut par exemple atténuer les dépressions hivernales, réguler le rythme veille-sommeil ou accroître les performances.

Les trois types d'éclairage

Il existe trois principes de production de lumière électrique différents et chacune des ampoules disponibles sur le marché peut être associée à l'un de ces trois éclairages.



Radiateurs thermiques
Toutes les lampes à incandescence et lampes halogènes



Lampes à décharge
Tubes fluorescents, lampes économiques, projecteurs de stade et réverbères



Diodes électroluminescentes
Lampes LED

La lumière des lampes à incandescence et halogènes est produite par l'échauffement d'un filament métallique. Seuls 3 à 7% du courant sont transformés en lumière, le reste représente des rejets thermiques. Une lampe à incandescence fonctionne comme le soleil ou le feu, sa lumière est donc très agréable. Suite à son interdiction, la lampe à incandescence classique a été remplacée par la lampe halogène qui est une lampe à incandescence optimisée.

La lampe la plus répandue de la catégorie «lampes à décharge» est le tube fluorescent, appelé à tort «tube néon» bien qu'il ne contienne pas de néon. La lampe fluorescente éclaire selon le principe de la foudre. Cependant, les éclairs sont déclenchés si rapidement que l'œil ne peut pas percevoir chaque décharge.

Dans le cas des lampes à décharge, 25% environ de l'électricité fournie sont transformés en lumière. La lampe économique est un tube fluorescent miniature.

La LED ou «diode électroluminescente» est un composant électronique. Son principe de fonctionnement est similaire à celui d'une cellule solaire mais dans le sens inverse. Tandis que cette dernière transforme la lumière du soleil reçue par un semi-conducteur en silicium en électricité, les LED génèrent de la lumière par l'arrivée de courant sur le semi-conducteur. L'éclairage LED va devenir sous peu la principale source lumineuse.

Avantages et inconvénients des trois types de lampes

Le tableau présente les principaux critères, les caractéristiques techniques et leur évaluation pour les trois types de lampes.

	LAMPE HALOGÈNE	LAMPE ÉCONOMIQUE	LAMPE LED
Efficacité énergétique	faible 15 – 20 lumens par watt	élevée 40 – 60 lumens par watt	très élevée 60 à plus de 100 lm / W
Durée de vie	faible 2'000 heures	élevée 6'000 – 15'000 heures	très élevée 10'000 – 50'000
Commutations on/off	très bon > 500'000	mauvais à très bon 3'000 – 500'000	suffisant à très bon 10'000 – 500'000
Temps d'allumage jusqu'à plein rendement lumineux	très bon Allumage immédiat	insatisfaisant 20 – 180 sec.	très bon Allumage immédiat
Rendu des couleurs	très bon 100	bon 80	bon à très bon 80 – 95
Gradabilité	oui, toutes les lampes	quelques-unes	nombreuses
Part d'énergie grise*	très faible env. 2%	faible max. 10%	faible max. 10%
Élimination	Déchets ménagers	Déchets spéciaux Retour au magasin	Déchets électriques et électroniques Retour au magasin
Prix d'achat	2 CHF	env. 10 CHF	10 à 50 CHF
Coûts de fonctionnement pendant 6'000 heures	60 CHF	15 CHF	10 CHF

* *Énergie grise* = énergie pour la fabrication et l'élimination

La naissance de la lampe LED

Le développement des LED remonte aux années 1960. A l'époque, les petites lampes rouges n'étaient pas très efficaces et étaient utilisées notamment dans les montres pour les premiers affichages digitaux. Il faudra attendre des années de développement technique pour parvenir à fabriquer d'autres couleurs de LED, à savoir, le jaune, le vert et enfin le bleu. La création des LED bleues dans les années 1990 permet enfin de produire de la lumière blanche grâce au mélange des couleurs de base rouge, vert et bleu. Au début, la qualité de cette lumière blanche n'était cependant pas très bonne car il manquait de nombreuses nuances intermédiaires dans le spectre visible du mélange de LED. Au lieu de mélanger les couleurs, on entreprit de convertir la lumière

bleue de la LED en lumière blanche grâce à un revêtement en phosphore. On obtint alors un spectre visible continu. Au fil des années, on continua d'optimiser la technique du revêtement tout comme la quantité de lumière produite par les LED.

Rare sont les autres domaines techniques dans lesquels un produit a duré aussi longtemps que la lampe à incandescence, commercialisée vers 1880 par Thomas Edison. La technologie LED révolutionne l'éclairage et le processus de remplacement est similaire au passage de la machine à écrire à l'ordinateur ou du disque au CD. La transition de la lampe à incandescence vers la lampe LED a également été accélérée par les dispositions légales interdisant les lampes à incandescence classiques.

Les nombreux avantages des LED

Outre l'efficacité énergétique, les LED possèdent d'autres caractéristiques non négligeables :

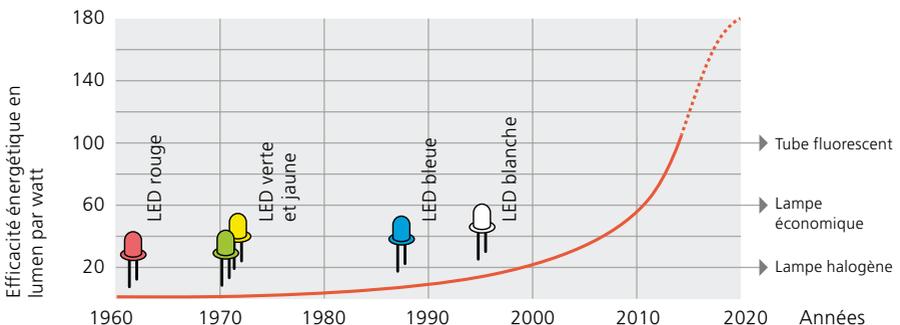
- Le faisceau lumineux des LED est pratiquement dépourvu de lumière ultraviolette et infrarouge, ce qui explique pourquoi elles sont utilisées depuis longtemps déjà dans les musées et les magasins d'alimentation – malgré leur prix élevé à l'époque. Sous la lumière des LED, le processus d'altération des couleurs des tableaux et des produits frais est nettement réduit. Dans les supermarchés aujourd'hui, le choix se porte automatiquement sur les LED au moment de remplacer l'éclairage.
- La technologie LED permet avec un seul luminaire de produire n'importe quelle couleur de lumière ainsi que différentes tonalités de blanc, du chaud au froid. Les filtres coûteux et inefficaces deviennent inutiles et l'on peut également obtenir des effets lumineux. Des projecteurs à lumière variable sont souvent utilisés dans les magasins pour mettre les produits en valeur.
- Les luminaires LED peuvent être miniaturisés et donc être montés presque partout. La lumière des LED peut être orientée de manière très précise, ce qui est très utile

pour l'éclairage public par exemple afin d'éviter une lumière diffusée sur les façades des maisons. La rue est éclairée et les personnes qui veulent dormir ne sont pas éblouies.

- La LED s'adapte parfaitement et sans perte de luminosité: ainsi, les lampes de bureau à LED p.ex. produisent autant de lumière que nécessaire, cela évite le surdimensionnement.

La LED peut présenter au moins un gros inconvénient. Grâce aux nombreuses et surtout très petites possibilités de construction et au niveau d'efficacité très élevé, la LED nous incite à installer de la lumière dans des endroits qui en étaient auparavant dépourvus: dans les armoires, les niches, la rambarde de l'escalier ou sur toute la façade. Et si efficiente soit-elle, cette nouvelle lumière consomme plus d'électricité que l'absence de lumière. Une certaine part du gain d'efficacité obtenue par les LED est donc de nouveau annulée par de nouvelles applications – un effet rebond que l'on constate également avec d'autres appareils. Ainsi, les téléviseurs modernes p.ex. sont nettement plus efficaces que les anciens mais aussi bien plus grands et consomment de ce fait plus d'énergie.

EVOLUTION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET DES COULEURS DES LED



L'étiquette-énergie pour les ampoules

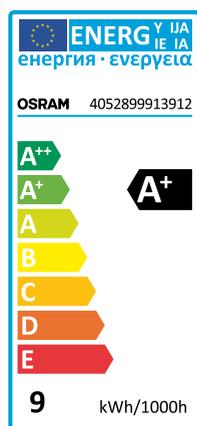
Au sein de l'Union européenne et de la Suisse, les ampoules doivent être pourvues d'une étiquette-énergie. Elle indique leur consommation d'énergie et leur efficacité énergétique.

Sept flèches de couleur représentent les classes d'efficacité: la flèche vert foncé correspond à la classe des ampoules consommant le moins d'énergie, la flèche rouge à celle des ampoules consommant le plus. La flèche noire à droite de l'étiquette identifie la classe de l'ampoule en question. Sur les nouvelles étiquettes apparues depuis début 2013, A++ correspond à la meilleure classe d'efficacité et E à la plus mauvaise.

L'efficacité énergétique d'une ampoule indique le rapport entre la quantité de lumière émise (flux lumineux en lumen) et la puissance électrique fournie en watt. Plus cette valeur est élevée, plus l'ampoule est efficace ou moins elle consomme d'énergie. Le tableau

présente des ampoules classiques qui émettent toutes la même quantité de lumière mais possèdent des puissances consommées et des valeurs d'efficacité énergétique différentes. La lampe LED la plus efficace est presque 10 fois meilleure que la lampe à incandescence inefficace, interdite à la vente depuis 2013.

Le législateur prévoit qu'à partir de 2016, seules les ampoules relevant au moins de la classe B pourront être vendues. Les ampoules pour lesquelles il n'existe aucune alternative économique seront exclues de cette interdiction. Il s'agit notamment des tubes halogènes utilisés dans de nombreux lampadaires à émission indirecte et qui ne pourront être remplacés par une solution à LED économique d'ici 2016.



Classe	Type d'ampoule	Puissance en watt	Efficacité énergétique en lumen par watt
A++	Lampes LED	7	114
A+	Lampes LED et fluorescentes	11	73
A	Lampes économiques et fluorescentes	15	53
B	Meilleures lampes halogènes	40	20
C	Bonnes lampes halogènes	50	16
D	Lampes halogènes standard	60	13
E	Lampes à incandescence (interdites)	supérieure à 60	inférieure à 13

Flux lumineux des ampoules mentionnées ici: 800 lumens

Informations sur l'emballage des lampes

Outre l'étiquette-énergie, l'emballage des lampes présente d'autres informations bien utiles au moment de l'achat d'une ampoule :

1 Puissance absorbée (watt)

La puissance électrique fournie par la prise de courant. Face à la multitude de nouvelles ampoules, d'efficacités différentes, on ne peut plus déduire une certaine quantité de lumière à partir de la puissance.

2 Flux lumineux (lumen)

La quantité de lumière diffusée par l'ampoule dans la pièce. Le flux lumineux est une grandeur de base permettant de comparer la luminosité des ampoules.

3 Durée de vie (heures)

La durée de vie moyenne jusqu'à ce que l'ampoule ne fonctionne plus.

4 Température de couleur (kelvin)

Pour les lampes LED et économiques, on distingue le blanc chaud (température de couleur de 2700 à 3000 kelvin), le blanc neutre (4000 kelvin) et le blanc lumière du jour (6500 kelvin).

5 Teneur en mercure (milligrammes)

Les lampes économiques contiennent de faibles quantités de mercure. Les lampes LED et halogènes n'en contiennent pas.

6 Rendu des couleurs Ra

La qualité de la lumière par rapport à l'authenticité des couleurs éclairées. Une valeur Ra de 80 indique une bonne lumière. Les très bon-

nes lampes LED atteignent 85 à 90. L'indice optimal pour les lampes halogènes est de 100.

7 Gradabilité

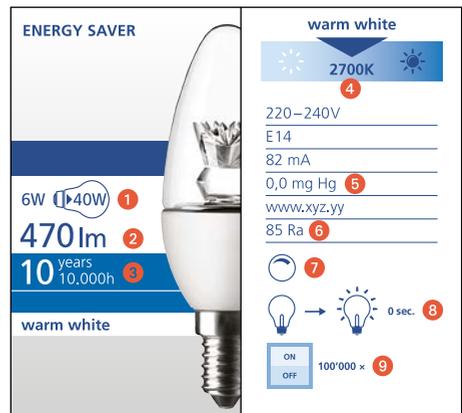
Les lampes halogènes conviennent toujours à la gradation. Les lampes LED adaptées à la gradation sont identifiées comme telles.

8 Temps d'allumage (secondes)

Temps nécessaire pour que l'ampoule atteigne sa pleine intensité lumineuse. Avec les lampes économiques, cela peut prendre plusieurs minutes. Les lampes LED et halogènes s'allument immédiatement.

9 Enclenchements

Nombre de commutations on/off jusqu'à ce que l'ampoule ne fonctionne plus. Les très bonnes valeurs sont supérieures à 100'000 commutations. Les valeurs basses d'environ 5000 peuvent réduire sensiblement la durée de vie indiquée en cas d'usage intensif.



Comparez les numéros avec les valeurs de l'emballage

Remplacement des ampoules

Suite à l'interdiction des lampes à incandescence, les lampes halogènes bon marché sont devenues les lampes standard. Cependant, à long terme, l'achat de lampes LED légèrement plus chères devient rentable grâce aux importantes économies d'électricité réalisées. Trois cas se présentent lors du remplacement d'une lampe halogène par une ampoule plus efficace :

LAMPES CLASSIQUES

1 Une **lampe halogène en forme de poire** est remplaçable aussi bien par une lampe économique que par une lampe LED. Toutes les ampoules possèdent généralement un culot à vis Edison de 27 ou 14 mm de diamètre (E27 ou E14). Concernant la qualité de la lumière et l'efficacité énergétique, les lampes LED sont actuellement bien supérieures aux lampes économiques mais sont plus chères et n'existent pas encore dans toutes les classes de puissance.



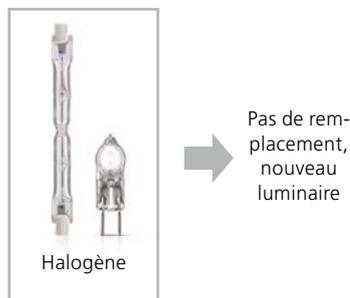
SPOTS

2 Idéalement, un **spot halogène** n'est remplaçable que par une lampe LED. Il existe des modèles pour 230 V et pour 12 V. Les petits spots de 230 V ont généralement un culot GU10 (écart entre les broches de 10 mm), les spots plus grands possèdent un culot à vis Edison E27. De même, les spots halogènes de 12 V (culot GU 5,3 = écart de 5,3 mm) sont remplaçables par des spots à LED correspondants.



LAMPES À BROCHE

3 Les **lampes halogènes à broche** ne sont actuellement remplaçables par aucune lampe LED. Pour des raisons techniques, aucun produit de remplacement n'est prévu dans un futur proche. Si l'on souhaite un lampadaire efficace sans lampe halogène, il faut donc acheter un nouveau luminaire spécialement conçu pour répondre aux exigences de la technologie LED. Il existe déjà de nombreux luminaires LED à LED intégrées qui diffusent de très grandes quantités de lumière.



La grande hésitation devant le rayon

Pour la plupart des clients, choisir une ampoule parmi l'offre énorme dans les rayons est un véritable défi. Outre la décision quant au type d'ampoule (lampes halogènes, économiques ou LED), se pose la question de la puissance nécessaire pour atteindre quelle luminosité avec quelle ampoule. Le tableau montre que les puissances des types d'ampoule sont très différentes et que le flux lumineux est déterminant pour le choix. Ainsi, on peut produire une quantité de lumière de 806 lumens avec une

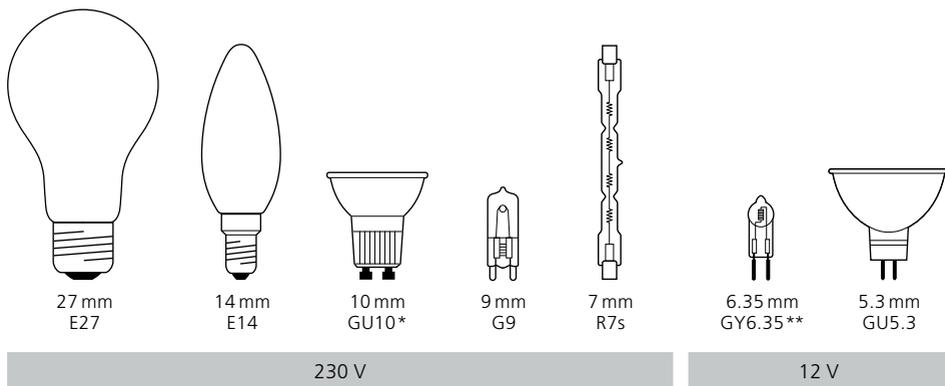
lampe à incandescence de 60 W, une lampe halogène de 48 W, une lampe économique de 12 W ou une lampe LED de 8 W. Les lampes LED possèdent également un rapport différent entre la puissance de raccordement électrique et le flux lumineux diffusé suivant le fabricant et l'état de la technique. Les puissances en watt connues pour les lampes à incandescence ne sont pas standardisées pour les nouveaux types d'ampoules. On doit alors souvent choisir une lampe de remplacement plus ou moins lumineuse. Le mieux est de se baser sur le flux lumineux ou la valeur en lumens.

Flux lumineux*	Lampe à incandescence	Halogène	Lampe économique	LED
1521 lm	100 W	80 W	20 W	15 à 20 W
1055 lm	75 W	60 W	15 W	10 à 15 W
806 lm	60 W	48 W	12 W	8 à 12 W
470 lm	40 W	32 W	8 W	6 à 8 W
249 lm	25 W	20 W	5 W	3 à 5 W
136 lm	15 W	12 W	3 W	2 à 3 W
Économie		- 20 %	- 80 %	- 80 à - 90 %

* Flux lumineux de référence pour lampes LED

Chaque type d'ampoule présente différents culots ou vis. Les ampoules peuvent également avoir différentes formes. Les types les

plus fréquents sont illustrés ci-dessous, les culots et les formes peuvent également être combinés différemment.



* également E27 et E14 ** petites puissances, avec culot G4



Eclairer efficacement son intérieur

La lumière est générée dans **l'ampoule** ou la **lampe**. Un **luminaire** ou un **abat-jour** a pour fonction de diriger et de diffuser la lumière émise par l'ampoule dans les directions souhaitées. Les types de luminaires se distinguent par leur type de montage et la direction du faisceau et se répartissent en plusieurs catégories: lampadaires, suspensions, plafonniers, appliques, lampes sur pied, liseuses et spots. Les différents types de luminaires peuvent remplir différentes fonctions d'éclairage. Nous vous présentons ci-après des associations courantes de pièces et de luminaires:

Le salon

Une solution d'éclairage possible et souvent satisfaisante pour le salon est le lampadaire.

Avantages

- Positionnement flexible du luminaire dans la pièce
- Luminaires avec rendements lumineux très élevés disponibles
- Rendement lumineux souvent réglable par gradateur

Inconvénients

- Consommation d'énergie élevée en cas d'utilisation de lampes halogènes; un lampadaire à émission directe avec une lampe halogène de 300 W consomme annuellement autant d'électricité qu'un réfrigérateur



Remarques

- Plus l'abat-jour diffusant la lumière est grand, plus l'éblouissement est faible. Les petits abat-jour éblouissent plus fortement que les grands.
- Les luminaires à émission purement indirecte éblouissent peu car la lumière est émise de manière diffuse dans la pièce par les murs et le plafond. Les surfaces sombres réduisent considérablement la quantité de lumière.
- Un luminaire LED de 40 à 50 W peut diffuser la même quantité de lumière qu'un lampadaire avec lampe halogène de 300 W.
- Pour augmenter l'impression d'espace, installer près du lampadaire un autre luminaire de plus faible rendement lumineux.
- Pour la lecture, il est recommandé d'utiliser une liseuse qui projette la lumière directement sur le journal ou le livre.

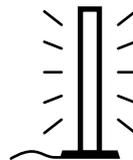
Types de lampadaires



A émission indirecte
p. ex. LED de 40 W



A émission circulaire
p. ex. 4 LED de 10 W



A émission latérale
p. ex. tube fluorescent de 54 W



La salle à manger

Le luminaire idéal pour une table de salle à manger est une suspension.

Avantages

- La surface de la table bénéficie directement de beaucoup de lumière
- Correctement montée, elle n'entraîne pas d'éblouissement
- Puissance électrique faible pour un éclairage élevé

Inconvénients

- Dans certains cas, éclairage trop faible de la pièce en dehors de la table
- Réglage personnalisé de la hauteur du luminaire pas toujours possible

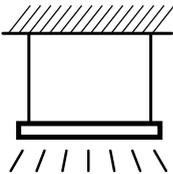
Remarques

- La suspension au-dessus de la table doit être installée légèrement au-dessus du champ visuel pour que l'abat-jour ne cache pas le visage des convives.
- Ne pas installer la suspension trop haut pour éviter un éblouissement direct par l'ampoule.
- Il est plus simple de trouver le bon réglage en hauteur avec les petits abat-jour, c'est pourquoi un luminaire LED est idéal pour éclairer une table. Un luminaire LED de 20W suffit pour éclairer une table.
- Une lampe de table à émission en partie indirecte réduit le contraste entre clarté et obscurité dans la pièce.
- Pour les tables rondes ou carrées, il est recommandé un luminaire à émission symétrique, à un seul câble. Un luminaire à deux câbles qui éclaire uniformément toute la table est judicieux pour les tables de forme allongée.

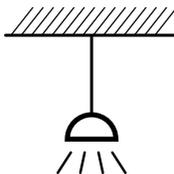


- Une alternative aux suspensions: les spots à émission directe depuis le plafond. Ils présentent l'avantage de ne pas avoir à effectuer d'installation dans la pièce. Cependant, pour le même éclairage, ils exigent une puissance supérieure car ils sont plus éloignés de la surface de la table.

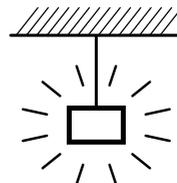
Types de suspensions



Suspension à deux câbles
p. ex. LED de 20 W



Suspension à un câble
p. ex. LED de 10 W



Suspension directe/indirecte
p. ex. 2 LED de 10 W



La chambre à coucher

La chambre à coucher est souvent équipée d'un plafonnier mais aussi d'une ou deux lampes de chevet.

Avantages

- Une page de livre peut être très bien éclairée avec une puissance très faible.
- Un luminaire facilement orientable permet de préserver son voisin (endormi) d'émissions lumineuses élevées.
- Les luminaires LED ne dégagent presque pas de chaleur désagréable.

Inconvénients

- Les liseuses à lampe halogène deviennent brûlantes en peu de temps.
- L'éclairage des liseuses est trop faible pour toute une chambre.
- Sur beaucoup de luminaires, il est difficile, voire impossible, d'orienter le faisceau lumineux.

Remarques

- Lors de l'achat, choisissez le luminaire le plus articulé possible et qui peut être orienté afin d'adopter une position agréable pour lire. Beaucoup de liseuses ne sont pas assez orientables.
- Les luminaires LED sont la solution idéale, en raison des économies d'énergie permises mais aussi et surtout du faible dégagement de chaleur. Un livre est parfaitement éclairé avec 5W.
- Outre les luminaires sur les tables de chevet, il est également recommandé d'installer des liseuses au mur; dans certains cas, elles s'adaptent mieux à la position du faisceau lumineux souhaitée.
- Préférer un commutateur d'éclairage sur le luminaire plutôt que sur le câble car on le retrouve plus facilement dans l'obscurité.



- Une lampe de table fixe diffuse généralement trop peu de lumière pour lire ou oblige à prendre une position inconfortable pour pouvoir bien voir.
- Un plafonnier au centre de la chambre est le complément idéal des liseuses.

Types de liseuses



Liseuse de table articulée
p. ex. LED de 5 W



Liseuse murale articulée
p. ex. LED de 5 W



Lampe de table fixe
p. ex. LED de 5 W



L'entrée et le couloir

Pour l'entrée ou le couloir, il existe diverses solutions d'éclairage qui peuvent créer différentes ambiances lumineuses.

Spots au plafond

Avec des spots au plafond, on peut éclairer de manière ciblée des articles d'ameublement tels qu'une penderie, une commode ou un tableau au mur.

- + L'éclairage d'accentuation crée une forte impression d'espace.
- + L'ambiance de la pièce peut être modifiée en tournant les spots.
- + Un spot à LED de 10 W génère au moins autant de lumière qu'une lampe halogène de 50 W.
- Un spot mal positionné ou orienté peut entraîner un éblouissement indésirable.

Applique

Dans les endroits étroits, les appliques sont une bonne alternative aux plafonniers et agissent plus efficacement.

- + En éclaircissant un mur, elles donnent souvent une impression tridimensionnelle à la pièce.
- + Une applique dotée d'une LED de 10 W suffit pour un couloir d'une surface maximale de 10 m².
- Les petites appliques très puissantes peuvent éblouir.



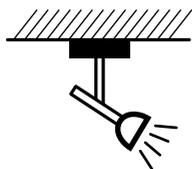
Plafonnier

Les plafonniers sont souvent de même conception que les appliques.

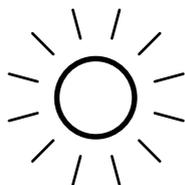
- + En général, l'amenée de courant est prévue à travers le plafond et il n'est pas nécessaire d'installer un câble.
- + Un plafonnier doté d'une LED de 10 W suffit pour un couloir d'une surface maximale de 10 m².

- L'effet d'ombre et lumière dans la pièce est moins marqué qu'avec des spots ou des appliques.

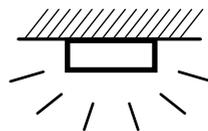
Types d'appliques et de plafonniers



Spot au plafond
p. ex. 2 LED de 5 W



Applique
p. ex. LED de 10 W



Plafonnier
p. ex. LED de 10 W

Contrôle de l'éclairage du logement

Marche à suivre

Pour évaluer l'efficacité énergétique de l'éclairage domestique, on procède conformément aux points suivants. Comparez également l'exemple avec le plan et la liste des luminaires remplie.

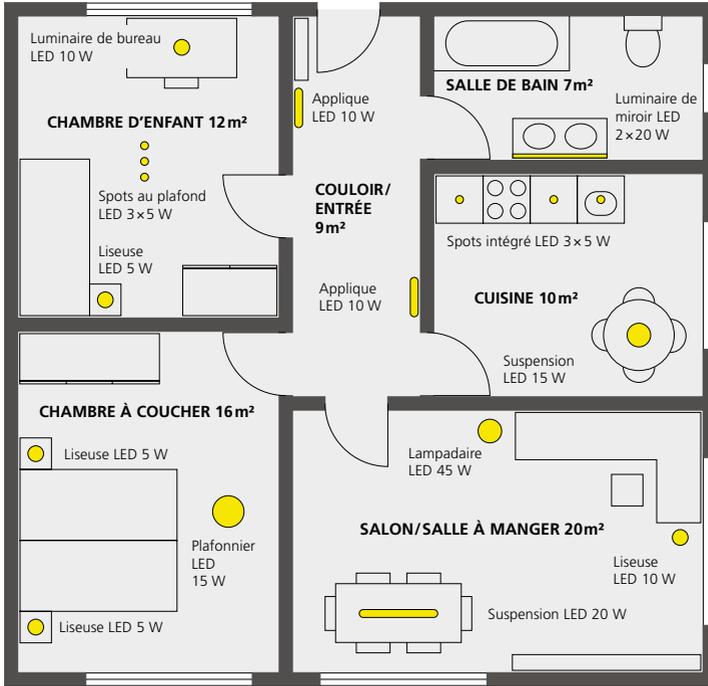
1. Etablir la liste de toutes les pièces du logement
2. Calculer les superficies de chaque pièce
3. Etablir la liste des luminaires installés dans chaque pièce
4. Relever les puissances électriques des ampoules (figurant généralement sur la lampe, le culot ou le transformateur)
5. Additionner les surfaces des pièces pour obtenir la surface totale
6. Additionner les différentes puissances pour obtenir la puissance électrique totale de toutes les ampoules installées
7. Déterminer la puissance de raccordement spécifique en divisant la puissance totale par la surface totale du logement
8. Comparer la puissance de raccordement spécifique calculée de son propre logement avec les valeurs du tableau d'évaluation

Evaluation

Puissance installée par m ² de surface habitable	Efficacité de l'éclairage	Classe d'efficacité
4 W/m ² et moins	Efficacité très élevée, utilisation de lampes économiques ou LED uniquement, pas de surdimensionnement	A++
Jusqu'à 8 W/m ²	Lampes économiques ou LED en grande partie	A+
8 à 12 W/m ²	Quelques lampes économiques ou LED – majoritairement des lampes à incandescence et halogènes	A
12 W/m ²	Moyenne suisse	B
12 à 16 W/m ²	Majoritairement des lampes à incandescence et halogènes, éclairage surdimensionné	C
16 à 20 W/m ²	Lampes à incandescence et halogènes, éclairage fortement surdimensionné	D
20 W/m ² et plus	Eclairage très inefficace, lampes à incandescence et halogènes, éclairage très fortement surdimensionné	E

Remarque: l'évaluation du contrôle de l'éclairage donne simplement une première indication du potentiel d'économies réalisable. Il est également possible de consommer relativement moins d'énergie avec des lampes halogènes inefficaces dans une installation discrète. Le contrôle de l'éclairage ne tient pas compte des durées d'utilisation des différents luminaires qui dépendent du comportement des utilisateurs mais aussi de la lumière naturelle existante.

Plan d'éclairage d'un logement-modèle très efficace



Pièce	Surface	Luminaire	Puissance (watt)	Flux lumineux (lumen)
Couloir/entrée	9 m ²	2 appliques de 10 W	20 W	1'200 lm
Salon/ salle à manger	20 m ²	Lampadaire	45 W	3'600 lm
		Liseuse	10 W	700 lm
		Suspension	20 W	1'400 lm
Chambre à coucher	16 m ²	Plafonnier	15 W	900 lm
		2 liseuses de 5 W	10 W	500 lm
Chambre d'enfant	12 m ²	3 spots au plafond de 5 W	15 W	750 lm
		Liseuse	5 W	250 lm
		Luminaire de travail	10 W	700 lm
Cuisine	10 m ²	Suspension	15 W	1'050 lm
		3 spots intégrés de 5 W	15 W	750 lm
Salle de bain	7 m ²	Luminaire de miroir	40 W	2'800 lm
Total	74 m²	14 luminaires	220 W	14'600 lm

Puissance installée spécifique = $220 \text{ W} / 74 \text{ m}^2 = 2,97 \text{ W} / \text{m}^2 =$

classe d'efficacité A⁺⁺

Conseils pour l'achat de lampes et luminaires LED



Conseils généraux

- **Rendu des couleurs:** jugez de l'impression subjective laissée par le faisceau lumineux de la lampe ou du luminaire LED sur la peau du dos de votre main. Même avec les couleurs de lumière dites blanc chaud, il existe de grandes différences, la lumière de la LED peut être plutôt rougeâtre, jaunâtre ou verdâtre.
- **Prix d'achat:** en principe, les prix des produits LED sont en baisse et l'on constate de grandes différences de prix sur des produits comparables: bon marché ne signifie pas forcément moins bon. Attention à la déclaration du produit (cf. p. 9). Les produits douteux possèdent souvent une déclaration incomplète ou prêtant à confusion.
- **Lumens au lieu de watts:** la valeur en watts renseigne peu sur la luminosité d'une LED, contrairement à la valeur en lumens, le tableau de la p. 11 aide à convertir la luminosité d'une lampe à incandescence en flux lumineux.



Remplacement d'une lampe halogène par une lampe LED

- **Direction du faisceau:** les lampes LED en forme de poire ont souvent une diffusion de la lumière différente de celle des lampes à incandescence et halogènes, la lumière est émise davantage vers l'avant et moins sur les côtés. Elles ont donc un effet lumineux différent dans l'abat-jour. Il existe des lampes LED à émission circulaire uniforme mais qui sont généralement plus chères.
- **Spots:** les spots à LED sont la solution idéale pour remplacer les spots halogènes. Veillez à ce qu'il y ait différents angles de réflexion. L'angle normal est d'env. 36 degrés. Sur les spots de 12 V, il arrive parfois que l'ancien transformateur ne puisse pas allumer la LED.
- **Gradabilité:** même si une lampe LED est vendue comme dimmable, elle peut générer un scintillement indésirable en fonction du gradateur existant. Dans ce cas, faites valoir votre droit à la restitution, la plupart des fournisseurs sont très arrangeants.

- **Taille:** les lampes LED sont parfois un peu plus grandes que les lampes halogènes de même luminosité et ne passent pas dans les petits luminaires ou ne sont pas totalement recouvertes par l'abat-jour.
- **Lumière ambiante:** il existe désormais des lampes dans lesquelles les LED sont placées comme des filaments dans une ampoule en verre (lampes LCC ou LED à filament). Ces lampes se différencient à peine des lampes à incandescence et sont très efficaces.



Nouveaux luminaires LED

- Souvent, il n'existe pas de lampe LED de remplacement pour les luminaires à rendement lumineux élevé (p.ex. lampadaires à émission indirecte avec lampe halogène de 300 W). On trouve néanmoins de nombreux luminaires à LED intégrées émettant beaucoup de lumière. Sur ces luminaires, on ne peut toutefois pas remplacer les LED défectueuses – un remplacement est inutile du fait de la durée de vie très longue de 30'000 heures (soit env. 30 ans pour un usage domestique).
- L'achat d'un luminaire à LED intégrées s'avère également avantageux dans d'autres cas. Leur conception est plus fine et plus élégante et un gradateur intégré fonctionne sans problème.



Les LED sur Internet

- www.topten.ch: les meilleurs lampes et luminaires LED pour la maison
- www.toplicht.ch: documentations et luminaires Minergie® pour l'éclairage professionnel
- www.energybox.ch > Test Eclairage: outil en ligne pour le remplacement des ampoules existantes
- www.led-know-how.ch: informations complètes sur l'éclairage LED

SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN
Mühlestrasse 4, 3063 Ittigen, adresse postale: 3003 Berne
Téléphone 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.suisseenergie.ch