

E 7633

ASSEMBLÉE NATIONALE

QUATORZIÈME LÉGISLATURE

SÉNAT

SESSION EXTRAORDINAIRE DE 2011-2012

Reçu à la Présidence de l'Assemblée nationale
Le 31 août 2012

Enregistré à la Présidence du Sénat
Le 31 août 2012

TEXTE SOUMIS EN APPLICATION DE L'ARTICLE 88-4 DE LA CONSTITUTION

PAR LE GOUVERNEMENT,

À L'ASSEMBLÉE NATIONALE ET AU SÉNAT

Règlement (UE) de la Commission portant application de la directive 2009/125/CE du Conseil et du Parlement européen en ce qui concerne les exigences relatives à l'écoconception des lampes dirigées, des lampes à diodes électroluminescentes et des équipements correspondants.

D021781/04



**CONSEIL DE
L'UNION EUROPÉENNE**

**Bruxelles, le 28 août 2012 (29.08)
(OR. en)**

13227/12

**ENER 363
ENV 669**

NOTE DE TRANSMISSION

Origine: Commission européenne

Date de réception: 21 août 2012

Destinataire: Secrétariat général du Conseil

N° doc. Cion: D021781/04

Objet: Règlement (UE) n° .../.. de la Commission du **XXX** portant application de la directive 2009/125/CE du Conseil et du Parlement européen en ce qui concerne les exigences relatives à l'écoconception des lampes dirigées, des lampes à diodes électroluminescentes et des équipements correspondants

Les délégations trouveront ci-joint le document de la Commission - D021781/04.

p.j.: D021781/04



COMMISSION EUROPÉENNE

Bruxelles, le **XXX**
D021781/04
[...] (2012) **XXX** projet

RÈGLEMENT (UE) N° .../.. DE LA COMMISSION

du **XXX**

portant application de la directive 2009/125/CE du Conseil et du Parlement européen en ce qui concerne les exigences relatives à l'écoconception des lampes dirigées, des lampes à diodes électroluminescentes et des équipements correspondants

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

RÈGLEMENT (UE) N° .../.. DE LA COMMISSION

du **XXX**

portant application de la directive 2009/125/CE du Conseil et du Parlement européen en ce qui concerne les exigences relatives à l'écoconception des lampes dirigées, des lampes à diodes électroluminescentes et des équipements correspondants

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu la directive 2009/125/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie¹, et notamment son article 15, paragraphe 1,

vu l'avis du forum consultatif sur l'écoconception,

considérant ce qui suit:

- (1) La directive 2009/125/CE prévoit que la Commission fixe des exigences en matière d'écoconception pour les produits liés à l'énergie qui représentent un volume annuel de ventes et d'échanges significatif, qui ont un impact significatif sur l'environnement et qui présentent à cet égard un potentiel significatif d'amélioration réalisable sans coûts excessifs par une modification de la conception.
- (2) L'article 16, paragraphe 2, point a), de la directive 2009/125/CE dispose que, conformément à la procédure prévue à l'article 19, paragraphe 3, et aux critères fixés à l'article 15, paragraphe 2, et après consultation du forum consultatif sur l'écoconception, la Commission introduit, le cas échéant, des mesures d'exécution en commençant par les produits qui ont un potentiel important de réduction des émissions de gaz à effet de serre en termes de rapport coût/efficacité, par exemple l'éclairage dans les secteurs résidentiel et tertiaire, en ce inclus les lampes dirigées, les lampes à diodes électroluminescentes et les équipements correspondants.
- (3) La Commission a analysé dans le cadre d'une étude préparatoire les aspects techniques, environnementaux et économiques des lampes dirigées, des lampes à diodes électroluminescentes et des équipements correspondants. Cette étude a été menée en collaboration avec les parties prenantes et les parties intéressées de l'UE et de pays tiers, et ses résultats ont été rendus publics. Une étude préparatoire sur les alimentations électriques externes a donné lieu à une analyse similaire pour l'appareillage de commande des lampes à halogènes.

¹ JO L 285 du 31.10.2009, p. 10.

- (4) Étant donné que les exigences d'écoconception contraignantes s'appliquent aux produits mis sur le marché de l'Union quel que soit le lieu d'installation ou d'utilisation de ces derniers, elles ne peuvent être rendues dépendantes de l'application dans laquelle est utilisé le produit.
- (5) Les produits soumis au présent règlement sont conçus essentiellement pour l'illumination totale ou partielle d'un espace, en remplacement ou en complément de la lumière naturelle par de la lumière artificielle, afin d'améliorer la visibilité à l'intérieur de cet espace. Les lampes à usage spécial conçues essentiellement pour d'autres types d'applications (telles que la signalisation routière, l'éclairage de terrariums ou les appareils ménagers) et clairement signalées comme telles dans les informations qui accompagnent le produit ne devraient pas être assujetties aux exigences d'écoconception énoncées dans le présent règlement.
- (6) Les nouvelles technologies qui apparaissent sur le marché, tels que les diodes électroluminescentes, devraient être assujetties au présent règlement.
- (7) Les aspects environnementaux des produits visés qui sont considérés comme significatifs aux fins du présent règlement sont la consommation d'énergie en phase d'utilisation ainsi que la teneur en mercure et les émissions de mercure.
- (8) Les émissions de mercure au cours des différentes phases du cycle de vie des lampes, y compris celles provenant de la production d'électricité pendant la phase d'utilisation et des 80 % de lampes fluocompactes dirigées contenant du mercure qui ne seront vraisemblablement pas recyclées à la fin de leur cycle de vie, ont été estimées à 0,7 tonne en 2007 pour le parc de lampes installé. En l'absence de mesures spécifiques, les émissions de mercure provenant du parc de lampes installé devraient passer à 0,9 tonne en 2020, alors que la possibilité de les réduire sensiblement a été démontrée.
- (9) Même si la teneur en mercure des lampes fluocompactes est considérée comme un aspect environnemental significatif, il est approprié de la réglementer en vertu de la directive 2011/65/UE². Il est approprié de réglementer les émissions de lumière ultraviolette des lampes et d'autres paramètres ayant des effets potentiels sur la santé en vertu des directives 2006/95/CE et 2001/95/CE.
- (10) La fixation d'exigences d'efficacité énergétique pour les lampes devrait entraîner une réduction des émissions totales de mercure.
- (11) L'article 14, paragraphe 2, point d), de la directive 2012/19/UE³ dispose que les États membres veillent à ce que les utilisateurs d'équipements électriques et électroniques dans les ménages obtiennent les informations nécessaires relatives aux effets potentiels sur l'environnement et la santé humaine en raison de la présence de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques. Les exigences d'information sur les produits contenues dans le présent règlement devraient compléter la disposition susmentionnée au regard du mercure dans les lampes fluocompactes.
- (12) Il importe que la consommation d'électricité des produits visés par le présent règlement soit réduite grâce à l'application de technologies existantes non propriétaires présentant

² JO L 174 du 1.7.2011, p. 88.

³ JO L 197 du 24.7.2012, p. 38.

un bon rapport coût-efficacité et permettant de réduire les dépenses combinées d'achat et de fonctionnement des équipements.

- (13) Des exigences d'écoconception devraient être fixées pour les produits couverts par le présent règlement en vue d'améliorer leur performance environnementale et de contribuer au bon fonctionnement du marché intérieur et à la réalisation de l'objectif de l'Union qui vise à réduire la consommation d'énergie de 20 % d'ici à 2020 par rapport à la consommation d'énergie estimée pour cette même année si aucune mesure n'était prise.
- (14) L'effet combiné des exigences d'écoconception fixées par le présent règlement et du règlement délégué n° XXX/2012 de la Commission [numéro du règlement délégué de la Commission concernant l'étiquetage énergétique des lampes électriques et luminaires, et référence du JO en note de bas de page à ajouter avant la publication au JO] est estimé aboutir à une économie annuelle de 25 TWh d'électricité d'ici à 2020 pour les lampes dirigées, par rapport à la situation dans laquelle aucune mesure ne serait prise.
- (15) Il importe que les exigences en matière d'écoconception n'aient pas d'incidence négative sur les fonctionnalités des produits du point de vue de l'utilisateur ni de conséquences néfastes pour la santé, la sécurité ou l'environnement. En particulier, les avantages apportés par la réduction de la consommation d'électricité en phase d'utilisation devraient compenser toute incidence environnementale additionnelle imputable à la phase de production des produits visés par le présent règlement. Afin d'assurer la satisfaction des consommateurs à l'égard des lampes économes en énergie, notamment les LED, des exigences de fonctionnalité devraient être fixées non seulement pour les lampes dirigées, mais également pour les lampes à LED non dirigées, étant donné qu'elles n'étaient pas couvertes par les exigences de fonctionnalité établies par le règlement (CE) n° 244/2009 de la Commission⁴. Des exigences d'information sur les produits devraient permettre aux consommateurs de faire des choix éclairés.
- (16) Les luminaires à LED desquels il n'est pas possible de retirer une lampe à LED ou un module à LED pour les tester séparément ne devraient pas pouvoir constituer pour les fabricants de LED un moyen de se dérober aux exigences du présent règlement.
- (17) Il convient de fixer des exigences spécifiques à un niveau tel que d'autres lampes soient disponibles pour être utilisées dans la totalité du parc d'équipements d'éclairage installé. En parallèle, des exigences génériques mises en œuvre par des normes harmonisées devraient être fixées, de façon à renforcer la compatibilité des nouveaux équipements d'éclairage avec les lampes économes en énergie, et à assurer la compatibilité de ces dernières avec un plus grand éventail d'équipements d'éclairage. Des exigences d'information sur les équipements d'éclairage peuvent aider les utilisateurs à trouver des lampes et des équipements compatibles.
- (18) La planification de l'introduction des exigences d'écoconception devrait laisser un délai suffisant aux fabricants pour qu'ils adaptent la conception des produits qui relèvent du présent règlement. Le calendrier des étapes devrait être établi de manière à éviter toute répercussion négative sur les fonctionnalités des équipements qui se trouvent sur le marché et à prendre en compte l'incidence en termes de coûts pour les

⁴ JO L 76 du 24.3.2009, p. 3.

utilisateurs finaux et les fabricants, notamment les petites et moyennes entreprises, tout en garantissant la réalisation en temps voulu des objectifs du présent règlement.

- (19) Les paramètres pertinents des produits devraient être mesurés à l'aide de méthodes de mesure fiables, précises et reproductibles tenant compte des méthodes de mesure généralement reconnues les plus récentes, y compris, lorsqu'elles existent, des normes harmonisées adoptées par les organismes européens de normalisation visés à l'annexe I de la directive 98/34/CE⁵.
- (20) Conformément à l'article 8 de la directive 2009/125/CE, il convient que le présent règlement spécifie les procédures d'évaluation de la conformité applicables.
- (21) Afin de faciliter les contrôles de conformité, les fabricants devraient être tenus de fournir, dans la documentation technique visée aux annexes V et VI de la directive 2009/125/CE, les informations ayant un rapport avec les exigences fixées dans le présent règlement.
- (22) Outre les dispositions juridiquement contraignantes prévues par le présent règlement, des critères de référence indicatifs correspondant aux meilleures technologies disponibles devraient être définis afin d'assurer une diffusion large et une bonne accessibilité des informations relatives à la performance environnementale des produits visés par le présent règlement sur tout leur cycle de vie.
- (23) Dans le cadre d'un réexamen du présent règlement, il conviendrait d'observer en particulier, d'une part, la tendance des ventes de types de lampes à usage spécial, afin de s'assurer qu'ils ne sont pas utilisés pour des applications autres que particulières et, d'autre part, le développement de nouvelles technologies telles que les LED et les LED organiques. Ledit réexamen devrait permettre de déterminer s'il est faisable de fixer des exigences d'efficacité énergétique au niveau de la classe A telle que définie dans le règlement délégué n° XXX/2012 de la Commission [numéro du règlement délégué de la Commission concernant l'étiquetage énergétique des lampes électriques et luminaires, et référence du JO en note de bas de page à ajouter avant la publication au JO], ou au minimum au niveau de la classe B pour les lampes à halogènes dirigées fonctionnant sous tension de secteur (sur la base des critères définis dans le tableau 2 ci-dessous, à l'annexe III, point 1.1). Il devrait en outre permettre d'évaluer la possibilité de rendre plus strictes les exigences d'efficacité énergétique applicables aux autres lampes à filament. Le réexamen devrait également comprendre une évaluation des exigences de fonctionnalité concernant l'indice de rendu des couleurs des lampes à LED.
- (24) Les mesures prévues par le présent règlement sont conformes à l'avis du comité institué par l'article 19, paragraphe 1, de la directive 2009/125/CE,

⁵ JO L 204 du 21.7.1998, p. 37.

A ADOPTÉ LE PRÉSENT RÈGLEMENT:

Article premier
Objet et champ d'application

Le présent règlement établit des exigences d'écoconception pour la mise sur le marché des produits électriques d'éclairage suivants:

- (a) lampes dirigées;
- (b) lampes à diodes électroluminescentes (LED);
- (c) équipements conçus pour être installés entre le secteur et les lampes, notamment l'appareillage de commande de lampe, les dispositifs de commande et les luminaires (autres que les ballasts et les luminaires à lampes fluorescentes et à lampes à décharge à haute intensité);

y compris lorsqu'ils sont intégrés dans d'autres produits.

Le présent règlement établit également des exigences d'information pour les produits à usage spécial.

Les modules à LED sont exemptés des exigences du présent règlement s'ils sont commercialisés comme composants de luminaires mis sur le marché à concurrence de moins de 200 exemplaires par an.

Article 2
Définitions

Outre les définitions figurant à l'article 2 de la directive 2009/125/CE, les définitions suivantes s'appliquent aux fins du présent règlement. On entend par:

1. «éclairage», l'application de lumière à un site, à des objets ou à leur environnement, de sorte qu'ils peuvent être vus par les personnes;
2. «éclairage d'accentuation», une forme d'éclairage qui permet de diriger la lumière de façon à mettre en valeur un objet ou une partie d'un espace;
3. «produit électrique d'éclairage», un produit conçu pour fonctionner à l'électricité à des fins d'éclairage;
4. «produit à usage spécial», un produit qui utilise les technologies couvertes par le présent règlement mais qui est destiné à être utilisé dans des applications particulières du fait de ses paramètres techniques, dont la description figure dans la documentation technique. Les applications particulières sont celles qui font appel à des paramètres techniques qui ne sont pas nécessaires pour éclairer des sites ou des objets communs dans des circonstances habituelles. Elles correspondent aux types suivants:
 - (a) applications dans lesquelles la fonction première de la lumière n'est pas l'éclairage, telles que:

- (i) l'émission de lumière comme agent dans des processus chimiques ou biologiques (tels que la polymérisation, la lumière ultraviolette utilisée dans des applications de réticulation par irradiation UV/séchage UV/durcissement UV, la thérapie photodynamique, l'horticulture, les soins aux animaux de compagnie, les produits anti-insectes);
 - (ii) la capture d'images et la projection d'images (par exemple, les flashes d'appareil photo, les photocopieurs, les vidéoprojecteurs);
 - (iii) le chauffage (par exemple, les lampes à infrarouges);
 - (iv) la signalisation (par exemple les feux de régulation du trafic ou les lampes pour aéroport);
- (b) les applications d'éclairage dans lesquelles:
- (i) la répartition spectrale de la lumière est destinée à modifier l'apparence du site ou de l'objet éclairés, en plus de les rendre visibles (par exemple, un éclairage de présentoir d'aliments ou des lampes à verre coloré telles que définies à l'annexe I, point 1), à l'exception de variations de la température de couleur proximale; ou
 - (ii) la répartition spectrale de la lumière est adaptée aux besoins spécifiques d'un équipement technique particulier, en plus de rendre le site ou l'objet visibles par les personnes (par exemple éclairage de studio, éclairage de spectacle à effets spéciaux, éclairage de théâtre); ou
 - (iii) le site ou l'objet éclairés nécessitent une protection spéciale contre les effets néfastes de la source lumineuse (par exemple, l'éclairage avec filtrage spécifique pour les patients photosensibles ou pour les pièces de musée photosensibles); ou
 - (iv) l'éclairage n'est nécessaire que dans les situations d'urgence (par exemple luminaires d'éclairage d'urgence ou appareillages de commande pour éclairage d'urgence); ou
 - (v) les produits d'éclairage doivent supporter des conditions physiques extrêmes (par exemple, des vibrations ou des températures inférieures à -20 °C ou supérieures à +50 °C);
- (c) les produits dont la fonction première n'est pas l'éclairage, qui incorporent des produits d'éclairage et qui dépendent d'un apport d'énergie pour assurer leur fonction première lorsqu'ils sont utilisés (par exemple, les réfrigérateurs, les machines à coudre, les endoscopes, les appareils d'analyse du sang);
5. «source lumineuse», une surface ou un objet conçus pour émettre des rayonnements optiques principalement visibles produits par transformation d'énergie. Le terme «visible» correspond à une longueur d'onde de 380 nm à 780 nm;
6. «lampe», une unité dont la performance peut être évaluée séparément et qui est composée d'une ou plusieurs sources lumineuses. La lampe peut comporter des composants additionnels nécessaires pour l'allumage, l'alimentation électrique ou le

fonctionnement stable de l'unité ou pour la répartition, le filtrage ou la transformation du rayonnement optique, dans le cas où ces composants ne peuvent pas être retirés sans que l'unité soit endommagée de manière irréversible;

7. «culot de lampe», la partie de la lampe qui permet la connexion à l'alimentation électrique par l'intermédiaire d'une douille ou d'un connecteur de lampe et qui, dans la plupart des cas, peut également servir à maintenir la lampe dans la douille;
8. «douille de lampe», un organe destiné à maintenir la lampe en place, généralement du fait que le culot de la lampe y est inséré, auquel cas il permet aussi de connecter la lampe à l'alimentation électrique;
9. «lampe dirigée», une lampe dont au moins 80 % de la lumière émise se trouve dans un angle solide de π sr (défini par un cône d'angle 120°);
10. «lampe non dirigée», une lampe qui n'est pas une lampe dirigée;
11. «lampe à filament», une lampe dans laquelle la lumière est produite par un conducteur filiforme chauffé jusqu'à incandescence par le passage d'un courant électrique; la lampe peut contenir des gaz ayant un effet sur le processus d'incandescence;
12. «lampe à incandescence», une lampe à filament dans laquelle le filament fonctionne dans une ampoule sous vide ou est environné d'un gaz inerte;
13. «lampe à halogènes (à tungstène)», une lampe à filament dans laquelle le filament est en tungstène et est environné d'un gaz contenant des halogènes ou des composés halogénés; elle peut être fournie avec une alimentation électrique intégrée;
14. «lampe à décharge», une lampe dans laquelle la lumière est produite, directement ou indirectement, par décharge électrique dans un gaz, une vapeur métallique ou un mélange de plusieurs gaz et vapeurs;
15. «lampe fluorescente», une lampe à vapeur de mercure à basse pression dans laquelle la plus grande partie de la lumière est émise par une ou plusieurs couches de substances luminescentes excitées par le rayonnement ultraviolet de la décharge; les lampes fluorescentes peuvent être fournies avec un ballast intégré;
16. «lampe fluorescente sans ballast intégré», une lampe fluorescente à simple ou à double culot sans ballast intégré;
17. «lampe à décharge à haute intensité», une lampe à décharge électrique dans laquelle l'arc qui produit la lumière est stabilisé par effet thermique de son enceinte dont la puissance surfacique est supérieure à 3 watts par centimètre carré;
18. «diode électroluminescente (LED)», une source lumineuse constituée d'un dispositif à l'état solide comportant une jonction p-n en matériau inorganique qui émet un rayonnement optique lorsqu'elle est excitée par un courant électrique;
19. «boîtier de LED», un assemblage comportant une ou plusieurs LED, et, éventuellement, un élément optique et des interfaces thermiques, mécaniques et électriques;

20. «module à LED», un assemblage sans culot comportant un ou plusieurs boîtiers de LED montés sur une carte de circuit imprimé et, le cas échéant, des composants électriques, optiques, mécaniques et thermiques, des interfaces et un appareillage de commande de lampe;
21. «lampe à LED», une lampe comportant un ou plusieurs modules à LED et pouvant être équipée d'un culot;
22. «appareillage de commande de lampe», un dispositif situé entre l'alimentation électrique et une ou plusieurs lampes, qui offre une fonctionnalité liée au fonctionnement de la ou des lampes, par exemple la transformation de la tension d'alimentation, la limitation à la valeur requise du courant qui traverse la ou les lampes, la fourniture d'une tension d'allumage et d'un courant de préchauffage, l'interdiction des allumages à froid, la correction du facteur de puissance ou la réduction des interférences radioélectriques. Le dispositif peut être conçu de façon à ce qu'il faille le connecter à un autre appareillage de commande de lampe pour bénéficier de ces fonctions. Ce terme ne couvre pas:
- les dispositifs de commande;
 - les alimentations électriques relevant du règlement (CE) n° 278/2009 de la Commission⁶;
23. «dispositif de commande», un dispositif électronique ou mécanique qui contrôle ou régule le flux lumineux de la lampe par des moyens autres que la conversion de la tension électrique, tels que les minuteries, les détecteurs de présence, les capteurs de lumière et les dispositifs de régulation de l'éclairage en fonction de la lumière du jour. En outre, les gradateurs à découpage de phase sont eux aussi considérés comme des dispositifs de commande;
24. «appareillage externe de commande de lampe», un appareillage de commande de lampe non intégré conçu pour être installé à l'extérieur de l'enveloppe d'une lampe ou d'un luminaire, ou pour être retiré de l'enveloppe de sorte qu'il n'endommage pas la lampe ou le luminaire de manière irréversible;
25. «ballast», un appareillage de commande de lampe placé entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui, par effet inductif ou capacitif ou une combinaison des deux, sert principalement à limiter à la valeur requise le courant qui traverse la ou les lampes;
26. «appareillage de commande de lampe à halogènes», un appareillage de commande de lampe qui convertit la tension de secteur en très basse tension pour les lampes à halogènes;
27. «lampe fluorescente compacte», une lampe fluorescente qui comporte tous les composants nécessaires à son allumage et à son fonctionnement stable;
28. «luminaire», un appareil qui sert à répartir, à filtrer ou à transformer la lumière émise par une ou plusieurs lampes et qui comprend toutes les pièces nécessaires pour

⁶ JO L 93 du 7.4.2009, p. 3.

maintenir, fixer et protéger les lampes et, le cas échéant, les circuits auxiliaires avec leurs dispositifs de connexion à l'alimentation électrique;

29. «utilisateur final», une personne physique qui achète ou qui pourrait acheter un produit à des fins qui n'entrent pas dans le cadre de son activité commerciale, industrielle, artisanale ou libérale;
30. «propriétaire final», une personne ou une entité qui détient un produit durant la phase d'utilisation de son cycle de vie, ou toute personne ou entité agissant pour le compte de ladite personne ou entité.

Aux fins des annexes III à V, les définitions de l'annexe II s'appliquent également.

Article 3

Exigences d'écoconception

1. Les produits électriques d'éclairage visés à l'article 1er sont conformes aux exigences d'écoconception définies à l'annexe III, excepté s'il s'agit de produits à usage spécial.

Chaque exigence d'écoconception s'applique conformément aux étapes suivantes:

étape n° 1: 1^{er} septembre 2013

étape n° 2: 1^{er} septembre 2014

étape n° 3: 1^{er} septembre 2016

Sauf si une exigence est remplacée ou sauf indication contraire, chaque exigence continue de s'appliquer conjointement aux autres exigences instaurées lors d'étapes ultérieures.

2. À compter du 1^{er} septembre 2013, les produits à usage spécial sont conformes aux exigences d'information établies à l'annexe I.

Article 4

Évaluation de la conformité

1. La procédure d'évaluation de la conformité visée à l'article 8 de la directive 2009/125/CE est le contrôle interne de la conception prévu à l'annexe IV de ladite directive ou le système de management prévu à l'annexe V de cette même directive.
2. Aux fins de l'évaluation de la conformité en application de l'article 8 de la directive 2009/125/CE, le dossier de documentation technique:
 - (a) contient une copie des informations relatives au produit fournies conformément à l'annexe III, partie 3, du présent règlement;
 - (b) contient toutes les autres informations requises dans la documentation technique en application des annexes I, III et IV;

- (c) indique au minimum une combinaison réaliste de réglages du produit et de conditions pour lesquels le produit est conforme au présent règlement.

Article 5

Procédure de vérification aux fins de la surveillance du marché

Les États membres appliquent la procédure de vérification fixée à l'annexe IV du présent règlement lorsqu'ils procèdent aux vérifications aux fins de la surveillance du marché visées à l'article 3, paragraphe 2, de la directive 2009/125/CE.

Article 6

Critères de référence indicatifs

Les critères de référence indicatifs pour les produits et technologies les plus performants disponibles sur le marché au moment de l'adoption du présent règlement sont établis à l'annexe V.

Article 7

Révision

La Commission réexamine le présent règlement à la lumière du progrès technologique au plus tard trois ans après son entrée en vigueur et présente les résultats de ce réexamen au forum consultatif.

Article 8

Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Le présent règlement est obligatoire dans tous ses éléments et directement applicable dans tout État membre.

Fait à Bruxelles, le

Par la Commission
Membre de la Commission

ANNEXE I

Exigences d'information relatives aux produits applicables aux produits à usage spécial

1. Si les coordonnées de chromaticité d'une lampe sont toujours comprises dans l'échelle suivante:

- $x < 0,270$ ou $x > 0,530$
- $y < -2,3172 x^2 + 2,3653 x - 0,2199$ ou $y > -2,3172 x^2 + 2,3653 x - 0,1595$;

les coordonnées de chromaticité sont déclarées dans le dossier de documentation technique établi aux fins de l'évaluation de la conformité en application de l'article 8 de la directive 2009/125/CE. Ce dossier doit préciser que lesdites lampes, en raison de leurs coordonnées, constituent un produit à usage spécial.

2. Pour tous les produits à usage spécial, l'usage envisagé est indiqué dans toutes les formes d'informations relatives aux produits, avec un avertissement du fait qu'ils ne conviennent pas pour d'autres applications.

Le dossier de documentation technique établi aux fins de l'évaluation de la conformité en application de l'article 8 de la directive 2009/125/CE dresse la liste des paramètres techniques qui confèrent à la conception du produit la spécificité correspondant à l'usage prévu indiqué. Si nécessaire, les paramètres peuvent être énumérés de façon à éviter la divulgation d'informations commercialement sensibles liées aux droits de propriété intellectuelle du fabricant.

Si le produit est mis sur le marché dans un emballage contenant des informations destinées à être affichées de manière visible à l'intention de l'utilisateur final avant l'achat, les informations suivantes sont indiquées clairement et visiblement sur l'emballage et dans toutes les autres formes d'informations sur le produit:

- (a) l'usage prévu; et
- (b) le fait qu'il ne convient pas pour l'illumination d'une pièce d'un ménage.

ANNEXE II
Définitions applicables aux fins des annexes III à V

Aux fins des annexes III à V, on entend par:

- (a) «flux lumineux» (Φ), la grandeur dérivée du flux énergétique (puissance rayonnante) par l'évaluation du rayonnement en fonction de la sensibilité spectrale de l'œil humain. Si aucune autre précision n'est donnée, il s'agit du flux lumineux initial;
- (b) «flux lumineux initial», le flux lumineux d'une lampe après une courte durée de fonctionnement;
- (c) «flux lumineux utile» (Φ_{utile}), la partie du flux lumineux d'une lampe comprise dans l'angle de faisceau utilisée pour calculer l'efficacité énergétique de la lampe comme indiqué à l'annexe III, point 1.1;
- (d) «intensité lumineuse» (en candela ou cd), le quotient du flux lumineux quittant la source et se propageant dans l'élément d'angle solide contenant la direction donnée, par cet élément d'angle solide;
- (e) «angle de faisceau», l'angle entre deux lignes imaginaires situées dans un plan coupant l'axe du faisceau optique de façon qu'elles traversent le centre de la face avant de la lampe et passent par des points où l'intensité lumineuse représente 50 % de l'intensité du faisceau en son centre, cette dernière étant la valeur de l'intensité lumineuse mesurée sur l'axe du faisceau optique;
- (f) «chromaticité», l'attribut d'un stimulus de couleur défini par ses coordonnées de chromaticité, ou par sa longueur d'onde dominante ou complémentaire et sa pureté prises ensemble;
- (g) «température de couleur proximale» (T_c [K]), la température d'un radiateur de Planck (corps noir) dont la couleur perçue ressemble le plus, dans des conditions d'observation spécifiées, à celle d'un stimulus donné de même luminosité;
- (h) «rendu des couleurs» (R_a), l'effet d'un illuminant sur l'aspect chromatique des objets qu'il éclaire, cet aspect étant comparé, consciemment ou non, à celui des mêmes objets éclairés par un illuminant de référence;
- (i) «constance des couleurs», la variation maximale des coordonnées de chromaticité (x et y) d'une lampe unique par rapport à un point central de coordonnées chromatiques (c_x et c_y), exprimée par la dimension (en niveaux) de l'ellipse de MacAdam formée autour du point central de coordonnées chromatiques (c_x et c_y);
- (j) «facteur de conservation du flux lumineux» (LLMF), le rapport entre le flux lumineux émis par une lampe à un moment donné de son cycle de vie et le flux lumineux initial;

- (k) «facteur de survie des lampes» (LSF), la part fixée du nombre total de lampes qui continuent de fonctionner à un moment donné dans des conditions et à une fréquence de commutation définies;
- (l) «durée de vie des lampes», la durée de fonctionnement après laquelle la part du nombre total de lampes qui continuent de fonctionner correspond au facteur de survie des lampes dans des conditions et à une fréquence de commutation définies. Pour les lampes à LED, la durée de vie des lampes est la durée de fonctionnement depuis le début de leur utilisation jusqu'au moment où seulement 50 % du nombre total de lampes continuent de fonctionner ou jusqu'au moment où le facteur de conservation du flux lumineux moyen de l'ensemble passe en dessous de 70 %, selon ce qui survient en premier;
- (m) «durée d'allumage de la lampe», le temps nécessaire, après la mise sous tension de l'alimentation, pour que la lampe s'allume complètement et reste allumée;
- (n) «durée de préchauffage de la lampe», le temps nécessaire pour que la lampe, une fois allumée, émette une fraction donnée de son flux lumineux stabilisé;
- (o) «facteur de puissance», le rapport entre la valeur absolue de la puissance active P et la puissance apparente en régime périodique;
- (p) «teneur en mercure de la lampe», la quantité de mercure présente dans la lampe;
- (q) «valeur assignée», la valeur d'une grandeur, utilisée à des fins de spécification, établie pour un ensemble spécifié de conditions de fonctionnement relatives à un produit; sauf indication contraire, toutes les exigences sont exprimées en valeurs assignées;
- (r) «valeur nominale», la valeur d'une grandeur, utilisée pour désigner et identifier un produit;
- (s) «mode hors charge», l'état d'un appareillage de commande de lampe lorsqu'il est connecté à la tension d'alimentation et lorsque sa sortie est déconnectée, dans les conditions normales de fonctionnement, de toute charge primaire par l'interrupteur destiné à cet usage (une lampe défectueuse ou manquante, ou une déconnexion de la charge par un interrupteur de sécurité, ne sont pas considérées comme des conditions normales de fonctionnement);
- (t) «mode veille», le mode dans lequel se trouve l'appareillage de commande de lampe lorsque les lampes sont éteintes à l'aide d'un signal de commande dans les conditions normales de fonctionnement; ce mode s'applique aux appareillages de commande de lampe à fonction de commutation intégrée qui sont connectés en permanence à la tension d'alimentation en utilisation normale;
- (u) «signal de commande», un signal analogique ou numérique transmis à l'appareillage de commande de lampe, sans fil ou par fil, soit par variation de tension dans des câbles de commande séparés, soit par variation de signal dans la tension d'alimentation;

- (v) «puissance en mode veille», la puissance consommée par l'appareillage de commande de lampe en mode veille;
- (w) «puissance hors charge», la puissance consommée par l'appareillage de commande de lampe en mode hors charge;
- (x) «cycle de commutation», la séquence de mise sous tension et hors tension de la lampe à intervalles définis;
- (y) «défaillance prématurée», la situation dans laquelle une lampe atteint la fin de son cycle de vie après une durée de fonctionnement inférieure à la durée de vie assignée déclarée dans la documentation technique;
- (z) «protection anti-éblouissement», un déflecteur mécanique ou optique, réfléchissant ou non, conçu pour bloquer le rayonnement direct visible émis par la source lumineuse d'une lampe dirigée, de façon à éviter un aveuglement partiel temporaire (éblouissement perturbateur) s'il est regardé directement. Le revêtement de surface de la source lumineuse de la lampe dirigée n'est pas inclus;
- (aa) «compatibilité», le fait que lorsqu'un produit est conçu pour être installé dans une installation, inséré dans un autre produit ou connecté à celui-ci par contact physique ou connexion sans fil,
 - (i) il est possible de procéder à l'installation, à l'insertion ou à la connexion; et
 - (ii) peu de temps après avoir commencé à les utiliser ensemble, l'utilisateur final n'a pas de raison de croire que l'un quelconque des produits aurait un défaut; et
 - (iii) le risque en termes de sécurité inhérent à l'utilisation conjointe des produits n'est pas plus élevé que lorsque les mêmes produits pris individuellement sont utilisés en combinaison avec d'autres produits.

ANNEXE III
Exigences d'écoconception

1. EXIGENCES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

1.1. Exigences d'efficacité énergétique applicables aux lampes dirigées

L'indice d'efficacité énergétique (IEE) de la lampe est calculé à l'aide de la formule suivante et arrondi à la deuxième décimale:

$$IEE = P_{cor} / P_{réf}$$

dans cette formule:

P_{cor} est la puissance assignée mesurée à la tension d'entrée nominale et corrigée, le cas échéant, conformément au tableau 1. Les facteurs de correction sont, le cas échéant, cumulatifs.

Tableau 1: Facteurs de correction

Champ d'application de la correction	Puissance corrigée (P_{cor})
Lampes actionnées par un appareillage externe de commande de lampe à halogènes	$P_{assignée} \times 1,06$
Lampes actionnées par un appareillage externe de commande de lampe à LED	$P_{assignée} \times 1,10$
Lampes fluorescentes de diamètre 16 mm (lampes T5) et lampes fluorescentes 4 broches à culot unique actionnées par un appareillage externe de commande de lampe fluorescente	$P_{assignée} \times 1,10$
Autres lampes actionnées par un appareillage externe de commande de lampe fluorescente	$P_{assignée} \times \frac{0,24\sqrt{\Phi_{utile}} + 0,0103\Phi_{utile}}{0,15\sqrt{\Phi_{utile}} + 0,0097\Phi_{utile}}$
Lampes actionnées par un appareillage externe de commande de lampe à décharge à haute intensité	$P_{assignée} \times 1,10$
Lampes fluocompactes ayant un indice de rendu des couleurs ≥ 90	$P_{assignée} \times 0,85$
Lampes équipées d'une protection anti-éblouissement	$P_{assignée} \times 0,80$

$P_{réf}$ est la puissance de référence obtenue à partir du flux lumineux utile de la lampe (Φ_{utile}) à l'aide de la formule suivante:

modèles pour lesquels $\Phi_{utile} < 1\,300$ lumens: $P_{réf} = 0,88\sqrt{\Phi_{utile}} + 0,049\Phi_{utile}$

modèles pour lesquels $\Phi_{utile} \geq 1\,300$ lumens: $P_{réf} = 0,07341\Phi_{utile}$

Φ_{utile} est défini de la façon suivante:

- lampes dirigées, autres que les lampes à filament, ayant un angle de faisceau $\geq 90^\circ$ et portant sur leur emballage un avertissement conformément au point 3.1.2(j) de la présente annexe: flux lumineux utile dans un angle de faisceau de 120° (Φ_{120°);
- autres lampes dirigées: flux lumineux utile dans un angle de faisceau de 90° (Φ_{90°).

L'IEE maximal des lampes dirigées est donné dans le tableau 2.

Tableau 2

Date d'application	Indice d'efficacité énergétique maximal (IEE)			
	Lampe à filament à tension de secteur	Autres lampes à filament	Lampes à décharge à haute intensité	Autres lampes
Étape 1	Si $\Phi_{\text{utile}} > 450$ lm: 1,75	Si $\Phi_{\text{utile}} \leq 450$ lm: 1,20 Si $\Phi_{\text{utile}} > 450$ lm: 0,95	0,50	0,50
Étape 2	1,75	0,95	0,50	0,50
Étape 3	0,95	0,95	0,36	0,20

L'étape 3 pour les lampes à filament à tension de secteur s'applique uniquement si, au plus tard le 30 septembre 2015, la Commission rassemble, par une analyse de marché détaillée, des éléments, qu'elle communique au forum consultatif, prouvant qu'il existe sur le marché des lampes à tension de secteur répondant aux caractéristiques suivantes:

- conformité à l'IEE maximum requis à l'étape 3;
- prix abordable, c'est-à-dire ne représentant pas un coût excessif pour la majorité des utilisateurs finaux;
- équivalence dans les grandes lignes, en ce qui concerne les paramètres des fonctionnalités pertinentes pour l'utilisateur, avec les lampes à filament à tension de secteur disponibles à la date d'entrée en vigueur du présent règlement, y compris en ce qui concerne la disponibilité de flux lumineux couvrant toute la gamme des flux lumineux de référence indiqués dans le tableau 6;
- compatibilité avec les équipements conçus pour être installés entre le secteur et les lampes à filament disponibles à la date d'entrée en vigueur du présent règlement conformément aux exigences de compatibilité les plus récentes.

1.2. Exigences d'efficacité énergétique applicables à l'appareillage de commande de lampe

À compter de l'étape 2, la puissance hors charge d'un appareillage de commande de lampe conçu pour être utilisé entre le secteur et l'interrupteur qui sert à allumer et à éteindre la lampe ne dépasse pas 1,0 W. À compter de l'étape 3, cette limite est de 0,50 W. Pour les appareillages de commande de lampe dont la puissance de sortie (P) est supérieure à 250 W, la valeur limite de la puissance hors charge est multipliée par $P/250$ W.

À compter de l'étape 3, la puissance en mode veille d'un appareillage de commande de lampe ne dépasse pas 0,50 W.

À compter de l'étape 2, l'efficacité d'un appareillage de commande de lampe à halogènes est au minimum de 0,91 pour une charge de 100 %.

2. EXIGENCES DE FONCTIONNALITÉ

2.1. Exigences de fonctionnalité applicables aux lampes dirigées autres que les lampes à LED

Les exigences de fonctionnalité applicables aux lampes sont fixées dans le tableau 3 pour les lampes fluocompactes dirigées et dans le tableau 4 pour les lampes dirigées autres que les lampes fluocompactes, les lampes à LED et les lampes à décharge à haute intensité.

Tableau 3 – Exigences de fonctionnalité applicables aux lampes fluocompactes dirigées

Paramètre de fonctionnalité	Étape 1 sauf indication contraire	Étape 3
Facteur de survie des lampes à 6 000 h	À compter du 1 ^{er} mars 2014: $\geq 0,50$	$\geq 0,70$
Conservation du flux lumineux	À 2 000 h: $\geq 80 \%$	À 2 000 h: $\geq 83 \%$ À 6 000 h: $\geq 70 \%$
Nombre de cycles de commutation avant la défaillance	\geq la moitié de la durée de vie de la lampe exprimée en heures ≥ 10000 si la durée d'allumage de la lampe $> 0,3$ s	\geq la durée de vie de la lampe exprimée en heures ≥ 30000 si la durée d'allumage de la lampe $> 0,3$ s
Durée d'allumage	$< 2,0$ s	$< 1,5$ s si $P < 10$ W $< 1,0$ s si $P \geq 10$ W
Durée de préchauffage de la lampe pour atteindre 60 % de Φ	< 40 s ou < 100 s pour les lampes contenant du mercure sous forme d'amalgame	< 40 s ou < 100 s pour les lampes contenant du mercure sous forme d'amalgame
Taux de défaillance prématurée	$\leq 5,0 \%$ à 500 h	$\leq 5,0 \%$ à 1000 h
Facteur de puissance de la lampe pour les lampes à appareillage de commande intégré	$\geq 0,50$ si $P < 25$ W $\geq 0,90$ si $P \geq 25$ W	$\geq 0,55$ si $P < 25$ W $\geq 0,90$ si $P \geq 25$ W
Indice de rendu des couleurs (Ra)	≥ 80 ≥ 65 si la lampe est conçue pour des applications extérieures ou industrielles conformément au point 3.1.3(l) de la présente annexe	≥ 80 ≥ 65 si la lampe est conçue pour des applications extérieures ou industrielles conformément au point 3.1.3(l) de la présente annexe

À compter de l'étape 2, les lampes équipées d'un culot de type standard compatible avec les lampes à filament satisfont aux exigences les plus récentes en matière de compatibilité avec les équipements conçus pour être installés entre le secteur et les lampes à filament.

Tableau 4 – Exigences de fonctionnalité applicables aux autres lampes dirigées (à l'exception des lampes à LED, des lampes fluocompactes et des lampes à décharge à haute intensité)

Paramètre de fonctionnalité	Étapes 1 et 2	Étape 3
Durée de vie assignée de la lampe correspondant à un facteur de survie de 50 %	$\geq 1\ 000\text{ h}$ ($\geq 2\ 000\text{ h}$ à l'étape 2) $\geq 2000\text{ h}$ pour les lampes à très basse tension non conformes à l'exigence d'efficacité des lampes à filament fixée pour l'étape 3 au point 1.1 de la présente annexe	$\geq 2\ 000\text{ h}$ $\geq 4\ 000\text{ h}$ pour les lampes à très basse tension
Conservation du flux lumineux	$\geq 80\%$ à 75% de la durée de vie moyenne assignée	$\geq 80\%$ à 75% de la durée de vie moyenne assignée
Nombre de cycles de commutation	\geq quatre fois la durée de vie assignée exprimée en heures	\geq quatre fois la durée de vie assignée exprimée en heures
Durée d'allumage	$< 0,2\text{ s}$	$< 0,2\text{ s}$
Durée de préchauffage de la lampe pour atteindre 60 % de Φ	$\leq 1,0\text{ s}$	$\leq 1,0\text{ s}$
Taux de défaillance prématurée	$\leq 5,0\%$ à 100 h	$\leq 5,0\%$ à 200 h
Facteur de puissance de la lampe pour les lampes à appareillage de commande intégré	Puissance $> 25\text{ W}$: $\geq 0,9$ Puissance $\leq 25\text{ W}$: $\geq 0,5$	Puissance $> 25\text{ W}$: $\geq 0,9$ Puissance $\leq 25\text{ W}$: $\geq 0,5$

2.2. Exigences de fonctionnalité applicables aux lampes à LED non dirigées et dirigées

Les exigences de fonctionnalité applicables aux lampes sont fixées dans le tableau 5 pour les lampes à LED non dirigées et dirigées.

Tableau 5- Exigences de fonctionnalité applicables aux lampes à LED non dirigées et dirigées

Paramètre de fonctionnalité	Exigence à compter de l'étape 1, sauf indication contraire
Facteur de survie des lampes à 6 000 h	À partir du 1 ^{er} mars 2014: $\geq 0,90$
Conservation du flux lumineux à 6 000 h	À partir du 1 ^{er} mars 2014: $\geq 0,80$
Nombre de cycles de commutation avant la défaillance	$\geq 15\ 000$ si la durée de vie assignée de la lampe $\geq 30\ 000$ h dans les autres cas: \geq la moitié de la durée de vie assignée de la lampe exprimée en heures
Durée d'allumage	$< 0,5$ s
Durée de préchauffage de la lampe pour atteindre 95% de Φ	< 2 s
Taux de défaillance prématurée	$\leq 5,0$ % à 1 000 h
Indice de rendu des couleurs (Ra)	≥ 80 ≥ 65 si la lampe est conçue pour des applications extérieures ou industrielles conformément au point 3.1.3(1) de la présente annexe
Constance des couleurs	Variation des coordonnées de chromaticité à l'intérieur d'une ellipse de MacAdam de niveau 6 ou moins
Facteur de puissance de la lampe (FP) pour les lampes à appareillage de commande intégré	$P \leq 2$ W: pas d'exigence 2 W $< P \leq 5$ W : FP $> 0,4$ 5 W $< P \leq 25$ W : FP $> 0,5$ $P > 25$ W : FP $> 0,9$

À compter de l'étape 2, les lampes équipées d'un culot de type standard compatible avec les lampes à filament satisfont aux exigences les plus récentes en matière de compatibilité avec les équipements conçus pour être installés entre le secteur et les lampes à filament.

2.3. Exigences de fonctionnalité applicables aux équipements conçus pour être installés entre le secteur et les lampes

À compter de l'étape 2, les équipements conçus pour être installés entre le secteur et les lampes satisfont aux exigences les plus récentes en matière de compatibilité avec les lampes dont l'indice d'efficacité énergétique (calculé pour les lampes dirigées et non dirigées conformément à la méthode établie au point 1.1 de la présente annexe) est au maximum de:

- 0,24 pour les lampes non dirigées (avec Φ_{utile} = flux lumineux assigné total);
- 0,40 pour les lampes dirigées.

Lorsqu'un dispositif de commande par gradateur est basculé sur son réglage le plus faible auquel les lampes actionnées consomment du courant, les lampes actionnées émettent au minimum 1 % de leur flux lumineux à pleine charge.

Les lampes remplaçables par les utilisateurs finaux vendues avec les luminaires mis sur le marché à des fins de commercialisation auprès desdits utilisateurs appartiennent à l'une des deux classes d'efficacité énergétique les plus hautes, conformément au règlement délégué de la Commission n° XXX/2012 [numéro du règlement délégué de la Commission concernant l'étiquetage énergétique des lampes électriques et luminaires, et référence du JO en note de bas de page à ajouter avant la publication au JO], avec laquelle le luminaire est compatible d'après son étiquetage.

3. EXIGENCES D'INFORMATION SUR LES PRODUITS

3.1. Exigences d'information sur les produits applicables aux lampes dirigées

Les informations suivantes sont fournies à compter de l'étape 1, sauf indication contraire.

Ces exigences d'information ne s'appliquent pas:

- aux lampes à filament ne satisfaisant pas aux exigences de l'étape 2;
- aux modules à LED commercialisés comme composants d'un luminaire dont ils ne sont pas destinés à être retirés par l'utilisateur final.

Dans toutes les formes d'informations sur les produits, le terme «lampe économe en énergie» ou toute autre déclaration promotionnelle analogue concernant l'efficacité de la lampe ne peuvent être utilisés que si l'indice d'efficacité énergétique de la lampe (calculé conformément à la méthode établie au point 1.1 de la présente annexe) est inférieur ou égal à 0,40.

3.1.1. Informations à afficher sur la lampe elle-même

Pour les lampes autres que les lampes à décharge à haute intensité, les valeurs et les unités respectives du flux lumineux utile nominal, de la couleur de température et de l'angle de faisceau nominal («lm», «K» et «°») sont affichées dans une police de caractère lisible sur la surface de la lampe si, après avoir placé les informations en matière de sécurité telles que la puissance et la tension, il reste suffisamment de place à cet effet sur la lampe sans masquer exagérément la lumière qu'elle émet.

S'il ne reste de la place que pour l'une des trois valeurs susmentionnées, le flux lumineux utile nominal est affiché. S'il reste de la place pour deux des trois valeurs susmentionnées, le flux lumineux utile nominal et la couleur de température sont affichés.

3.1.2. Informations à faire figurer de manière visible à l'intention des utilisateurs finaux, avant l'achat, sur l'emballage et les sites internet en libre accès

Les informations visées aux paragraphes a) à o) ci-dessous sont affichées sur les sites internet en libre accès et sous toute autre forme jugée appropriée par le fabricant.

Si le produit est mis sur le marché dans un emballage contenant des informations destinées à être affichées de manière visible à l'intention de l'utilisateur final avant l'achat, les informations sont également indiquées clairement et visiblement sur l'emballage.

Les informations ne doivent pas nécessairement suivre le libellé exact de la liste ci-après. Elles peuvent être présentées sous forme de graphiques, de dessins ou de symboles plutôt que sous forme de texte.

- (a) L'affichage du flux lumineux nominal de la lampe dans une police de caractère au moins deux fois plus grosse que celle utilisée pour tout affichage de la puissance nominale de la lampe.
- (b) La durée de vie nominale de la lampe exprimée en heures (qui ne peut être plus longue que la durée de vie assignée).
- (c) La température de couleur au moyen d'une valeur exprimée en kelvins et également sous forme graphique ou sous forme de texte.
- (d) Le nombre de cycles de commutation avant défaillance prématurée.
- (e) La durée de préchauffage nécessaire pour atteindre 60 % du flux lumineux total (si la durée est inférieure à 1 seconde, elle peut être indiquée sous la désignation «flux lumineux instantané»).
- (f) L'affichage d'un avertissement dans le cas où la lampe n'est pas compatible avec un gradateur ou si elle ne l'est qu'avec certains gradateurs; dans ce dernier cas, une liste des gradateurs compatibles est également fournie sur le site web du fabricant.
- (g) Si la lampe est conçue pour fonctionner de manière optimale dans des conditions non standard (par exemple, à une température ambiante $T_a \neq 25\text{ °C}$ ou si une gestion thermique spécifique est nécessaire), des informations concernant ces conditions.
- (h) Les dimensions de la lampe en millimètres (longueur et diamètre le plus grand).
- (i) L'angle de faisceau nominal en degrés.
- (j) Si l'angle de faisceau de la lampe est $\geq 90^\circ$ et que son flux lumineux utile tel que défini au point 1.1 de la présente annexe doit être mesuré dans un cône

d'angle 120°, un avertissement indiquant que la lampe ne convient pas pour l'éclairage d'accentuation.

- (k) Si la lampe est équipée d'un culot de type standard compatible avec les lampes à filament, mais que les dimensions de la lampe diffèrent des dimensions de la ou des lampes à filament qu'elle est destinée à remplacer, un dessin comparant les dimensions de la lampe à celles de la ou des lampes à filament qu'elle remplace.
- (l) Une indication mentionnant que le type de lampe concerné figure dans la liste de la première colonne du tableau 6 peut être affichée uniquement si le flux lumineux de la lampe dans un cône d'angle 90° (Φ_{90°) n'est pas inférieur au flux lumineux de référence indiqué dans le tableau 6 pour la plus petite puissance des lampes du même type. Le flux lumineux de référence est multiplié par le facteur de correction indiqué au tableau 7. Pour les lampes à LED, il est en outre multiplié par le facteur de correction indiqué dans le tableau 8.
- (m) Une déclaration d'équivalence relative à la puissance d'un type de lampe à remplacer peut être affichée uniquement si le type de lampe figure dans la liste du tableau 6 et si le flux lumineux de la lampe dans un cône d'angle 90° (Φ_{90°) n'est pas inférieur au flux lumineux de référence correspondant indiqué dans le tableau 6. Le flux lumineux de référence est multiplié par le facteur de correction indiqué au tableau 7. Pour les lampes à LED, il est en outre multiplié par le facteur de correction indiqué dans le tableau 8. Les valeurs intermédiaires du flux lumineux et de la puissance équivalente affichée de la lampe (arrondie au watt le plus proche) sont calculées par interpolation linéaire entre les deux valeurs adjacentes.

Tableau 6 – Flux lumineux de référence pour les déclarations d'équivalence

Types de réflecteurs à très basse tension		
Type	Puissance (en W)	Φ_{90° de référence (en lm)
MR11 GU4	20	160
	35	300
MR16 GU 5.3	20	180
	35	300
	50	540
AR111	35	250
	50	390
	75	640
	100	785

Types de réflecteurs en verre soufflé à tension de secteur		
Type	Puissance (en W)	Φ_{90° de référence (en lm)
R50/NR50	25	90
	40	170
R63/NR63	40	180
	60	300
R80/NR80	60	300
	75	350
	100	580
R95/NR95	75	350
	100	540
R125	100	580
	150	1000

Types de réflecteurs en verre pressé à tension de secteur		
Type	Puissance (en W)	Φ_{90° de référence (en lm)
PAR16	20	90
	25	125
	35	200
	50	300
PAR20	35	200
	50	300
	75	500
PAR25	50	350
	75	550
PAR30S	50	350
	75	550
	100	750
PAR36	50	350
	75	550
	100	720
PAR38	60	400
	75	555
	80	600
	100	760
	120	900

Tableau 7 – Facteurs de multiplication pour la conservation du flux lumineux

Type de lampe	Facteur de multiplication du flux lumineux
Lampes à halogènes	1
Lampes fluocompactes	1,08
Lampes à LED	$1 + 0,5 \times (1 - LLMF)$ où LLMF est le facteur de conservation du flux lumineux à la fin de la durée de vie nominale

Tableau 8 – Facteurs de multiplication pour les lampes à LED

Angle de faisceau de la lampe à LED	Facteur de multiplication du flux lumineux
$20^\circ \leq$ angle de faisceau	1
$15^\circ \leq$ angle de faisceau $< 20^\circ$	0,9
$10^\circ \leq$ angle de faisceau $< 15^\circ$	0,85
angle de faisceau $< 10^\circ$	0,80

Si la lampe contient du mercure:

- (n) la teneur en mercure de la lampe, exprimée en X,X mg;
- (o) une indication du site web à consulter en cas de bris accidentel de la lampe afin d'obtenir les instructions pour le nettoyage des débris de lampe.

3.1.3. *Informations à rendre publiques sur des sites web en accès libre et sous toute autre forme jugée appropriée par le fabricant*

Les informations suivantes au moins doivent être exprimées au minimum sous forme de valeurs:

- (a) les informations indiquées au point 3.1.2;
- (b) la puissance assignée (à 0,1 W près);
- (c) le flux lumineux utile assigné;
- (d) la durée de vie assignée de la lampe;
- (e) le facteur de puissance de la lampe;
- (f) le facteur de conservation du flux lumineux de la lampe à la fin de sa durée de vie nominale (excepté pour les lampes à filament);
- (g) la durée d'allumage (exprimée en X,X secondes);

- (h) le rendu des couleurs;
- (i) la constance des couleurs (uniquement pour les LED);
- (j) l'intensité maximale assignée en candela (cd);
- (k) l'angle de faisceau assigné;
- (l) si la lampe est conçue pour des applications extérieures ou industrielles, une mention y afférente.
- (m) la distribution spectrale de puissance dans la gamme 180-800 nm.

Si la lampe contient du mercure:

- (n) les instructions pour le nettoyage des débris de lampe en cas de bris accidentel de la lampe;
- (o) les recommandations relatives à l'élimination de la lampe à la fin de son cycle de vie en vue de son recyclage conformément à la directive 2012/19/UE⁷.

3.2. Exigences additionnelles d'information sur les produits pour les lampes à LED remplaçant les lampes fluorescentes sans ballast intégré

Outre les exigences d'information sur les produits à fournir conformément au point 3.1 de la présente annexe ou au point 3.1 de l'annexe II du règlement (CE) n° 244/2009, à compter de l'étape 1, les fabricants de lampes à LED destinées à remplacer les lampes fluorescentes sans ballast intégré publient un avertissement, sur des sites web auxquels le public peut accéder librement et sous toute autre forme qu'ils considèrent appropriée, indiquant que l'efficacité énergétique globale et la répartition lumineuse de toute installation utilisant ces lampes sont déterminées par la conception de celle-ci.

Il est possible de déclarer qu'une lampe à LED remplace une lampe fluorescente sans ballast intégré ayant une puissance spécifique uniquement si:

- l'intensité lumineuse dans n'importe quelle direction autour du tube de l'axe ne varie pas de plus de 25 % par rapport à l'intensité lumineuse moyenne autour du tube, et
- le flux lumineux de la lampe à LED n'est pas inférieur au flux lumineux de la lampe fluorescente ayant la puissance affichée. Le flux lumineux de la lampe fluorescente est obtenu en multipliant la puissance déclarée par la valeur minimale de l'efficacité lumineuse indiquée pour les lampes fluorescentes dans le règlement (CE) n° 245/2009 de la Commission, et
- la puissance de la lampe à LED n'est pas supérieure à la puissance de la lampe fluorescente qu'elle est annoncée remplacer.

Le dossier de documentation technique contient les données étayant de telles déclarations.

⁷ JO L 197 du 24.7.2012, p. 38.

3.3. Exigences d'information sur les produits applicables aux équipements, autres que les luminaires, conçus pour être installés entre le secteur et les lampes

À compter de l'étape 2, si les équipements ne sont compatibles avec aucune des lampes économes en énergie conformément au point 2.3 de la présente annexe, un avertissement indiquant que les équipements ne sont pas compatibles avec les lampes économes en énergie est publié sur des sites web librement accessibles au public et sous toute autre forme jugée appropriée par le fabricant.

3.4. Exigences d'information sur les produits applicables aux appareillages de commande de lampe

À compter de l'étape 2, les informations suivantes sont publiées sur des sites web librement accessibles au public et sous toute autre forme jugée appropriée par le fabricant:

- l'indication que le produit est destiné à être utilisé en tant qu'appareillage de commande de lampe;
- le cas échéant, l'indication que le produit peut être utilisé en mode hors charge.

ANNEXE IV

Procédure de vérification aux fins de la surveillance du marché

Lorsqu'elles procèdent aux contrôles dans le cadre de la surveillance du marché visée à l'article 3, paragraphe 2, de la directive 2009/125/CE, les autorités des États membres appliquent les procédures de vérification énumérées dans la présente annexe. Les autorités de surveillance du marché fournissent les informations relatives aux résultats des essais aux autres États membres et à la Commission.

Les autorités de l'État membre appliquent des procédures de mesure fiables, précises et reproductibles tenant compte des méthodes de mesure généralement reconnues les plus récentes, notamment les méthodes fixées dans les documents dont les numéros de référence ont été publiés à cette fin au Journal officiel de l'Union européenne.

1. PROCÉDURE DE VÉRIFICATION POUR LES LAMPES AUTRES QUE LES LAMPES À LED ET POUR LES LAMPES À LED DESTINÉES À ÊTRE REMPLACÉES DANS LE LUMINAIRE PAR L'UTILISATEUR FINAL

Les autorités des États membres procèdent à l'essai d'un échantillon d'au moins vingt lampes du même modèle d'un même fabricant, si possible prélevées en proportions égales à partir de quatre sources sélectionnées de manière aléatoire, sauf indication contraire figurant dans le tableau 9.

Le modèle est réputé conforme aux exigences du présent règlement si:

- (a) les lampes de l'échantillon sont accompagnées des informations requises et adéquates sur le produit, et
- (b) les lampes de l'échantillon sont évaluées, au moyen des méthodes et critères d'évaluation de la compatibilité les plus récents, y compris ceux fixés dans les documents dont les numéros de référence ont été publiés à cette fin au Journal officiel de l'Union européenne, comme étant conformes aux dispositions en matière de compatibilité prévues à l'annexe III, points 2.1 et 2.2, et
- (c) les essais de chacun des paramètres des lampes de l'échantillon énumérés dans le tableau 9 ne donnent aucun résultat non conforme.

Tableau 9

Paramètre	Procédure
Facteur de survie des lampes à 6 000 h (pour les lampes à LED uniquement)	<p>L'essai est terminé lorsque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le nombre d'heures requis est atteint, ou • plus de deux lampes s'arrêtent de fonctionner, <p>selon ce qui survient en premier.</p> <p>Conformité: le nombre de lampes de l'échantillon d'essai qui s'arrêtent de fonctionner avant le nombre d'heures requis ne dépasse pas 2 sur 20.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Nombre de cycles de commutation avant la défaillance	<p>L'essai prend fin lorsque le nombre requis de cycles de commutation est atteint, ou lorsque plus d'une lampe sur 20 de l'échantillon d'essai arrive à la fin de son cycle de vie, selon ce qui survient en premier.</p> <p>Conformité: au moins 19 lampes de l'échantillon sur 20 ne subissent pas de défaillance lorsque le nombre requis de cycles de commutation est atteint.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Durée d'allumage	<p>Conformité: la durée d'allumage moyenne des lampes de l'échantillon d'essai n'est pas supérieure à la durée d'allumage requise plus 10 %, et aucune lampe de l'échantillon d'essai n'a une durée d'allumage supérieure à deux fois la durée d'allumage requise.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Durée de préchauffage de la lampe pour atteindre 60 % de Φ	<p>Conformité: la durée de préchauffage moyenne des lampes de l'échantillon d'essai n'est pas supérieure à la durée de préchauffage requise plus 10 %, et aucune lampe de l'échantillon d'essai n'a une durée de préchauffage supérieure à 1,5 fois la durée de préchauffage requise.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Taux de défaillance prématurée	<p>L'essai est terminé lorsque:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le nombre d'heures requis est atteint, ou • plus d'une lampe s'arrête de fonctionner, selon ce qui survient en premier. <p>Conformité: le nombre de lampes de l'échantillon d'essai qui s'arrêtent de fonctionner avant le nombre d'heures requis ne dépasse pas 1 sur 20.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>

Paramètre	Procédure
Indice de rendu des couleurs (Ra)	<p>Conformité: le Ra moyen des lampes de l'échantillon d'essai n'est pas inférieur de plus de trois points à la valeur requise et aucune lampe de l'échantillon d'essai n'a un Ra inférieur de plus de 3,9 points à la valeur requise.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Facteur de conservation du flux lumineux à la fin du cycle de vie et durée de vie assignée (pour les lampes à LED uniquement)	<p>L'expression «fin du cycle de vie» signifie ici l'instant où il est estimé que 50 % seulement des lampes continueront de fonctionner ou que le facteur moyen de conservation du flux lumineux de l'échantillon tombera en dessous de 70 %, selon ce qui survient en premier.</p> <p>Conformité: le facteur de conservation du flux lumineux à la fin du cycle de vie et les valeurs de la durée de vie obtenues par extrapolation à partir du facteur de survie et du facteur de conservation du flux lumineux moyen des lampes de l'échantillon d'essai à 6 000 h ne sont pas inférieurs, respectivement, au facteur de conservation du flux lumineux et aux valeurs de la durée de vie assignée déclarés dans les informations relatives au produit moins 10 %.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Déclarations d'équivalence pour les lampes de mise à niveau (retrofit) conformément à l'annexe III, points 3.1.2(l) et (m)	<p>Si seule la déclaration d'équivalence est vérifiée aux fins de la conformité, il est suffisant de réaliser les essais sur 10 lampes, si possible prélevées en proportions à peu près égales à partir de quatre sources sélectionnées de manière aléatoire.</p> <p>Conformité: la moyenne des résultats de l'échantillon ne s'écarte pas de plus de 10 % des valeurs limites inférieures, des valeurs limites supérieures ou des valeurs déclarées.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Angle de faisceau	<p>Conformité: la moyenne des résultats des lampes de l'échantillon d'essai ne s'écarte pas de plus de 25 % de la valeur déclarée de l'angle de faisceau et la valeur de l'angle de faisceau de chacune des lampes de l'échantillon d'essai ne s'écarte pas de plus de 25 % de la valeur assignée.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Intensité maximale	<p>Conformité: l'intensité maximale de chaque lampe de l'échantillon d'essai n'est pas inférieure à 75 % de l'intensité assignée du modèle.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>
Autres paramètres (y compris l'indice d'efficacité énergétique)	<p>Conformité: la moyenne des résultats de l'échantillon ne s'écarte pas de plus de 10 % des valeurs limites inférieures, des valeurs limites supérieures ou des valeurs déclarées.</p> <p>Non-conformité: dans les autres cas.</p>

Dans les autres cas, le modèle est réputé non conforme.

2. PROCÉDURE DE VÉRIFICATION POUR LES MODULES À LED NON DESTINÉS À ÊTRE RETIRÉS DU LUMINAIRE PAR L'UTILISATEUR FINAL

Pour réaliser les essais décrits ci-dessous, les autorités des États membres se procurent des exemplaires d'essai du même modèle d'un même fabricant (de modules à LED ou de luminaires, selon le cas), si possible en proportions égales à partir de sources sélectionnées de manière aléatoire. Pour les points (1), (3) et (5) ci-dessous, le nombre de sources est au minimum de quatre si possible. Pour le point (2), le nombre de sources est au minimum de quatre si possible, sauf si le nombre de luminaires nécessaire pour obtenir, par extraction, 20 modules à LED du même modèle est inférieur à quatre, auquel cas le nombre de sources est égal au nombre de luminaires requis. Pour le point (4), si l'essai réalisé sur les deux premiers luminaires échoue, les trois essais suivants sont effectués si possible sur des luminaires provenant d'autres sources.

Les autorités des États membres appliquent la procédure suivante dans l'ordre indiqué ci-dessous, jusqu'à ce qu'elles parviennent à une conclusion sur la conformité du ou des modèles de modules à LED, ou qu'elles concluent que les essais ne peuvent être réalisés. Le terme «luminaire» se réfère au luminaire contenant les modules à LED et le terme «essai» renvoie à la procédure décrite dans la partie 1 de la présente annexe, excepté au point (4). Si le dossier de documentation technique autorise les essais conformément tant au point (1) qu'au point (2), les autorités peuvent choisir la méthode la plus appropriée.

- (1) Si le dossier de documentation technique du luminaire prévoit de réaliser les essais sur l'ensemble du luminaire en tant que lampe, les autorités font les essais sur 20 luminaires en tant que lampes; Si le modèle de luminaire est jugé conforme, les modèles de modules à LED sont réputés conformes aux exigences du présent règlement. Si le modèle de luminaire est jugé non conforme, les modèles de modules à LED sont eux aussi réputés non conformes.
- (2) Dans les autres cas, si le dossier de documentation technique du luminaire indique que les modules à LED peuvent être retirés aux fins des essais, les autorités se procurent suffisamment de luminaires pour disposer de 20 exemplaires de chaque modèle de module à LED intégré. Elles suivent les instructions du dossier de documentation technique pour démonter les luminaires et réalisent des essais séparés sur chaque modèle de module à LED. La conclusion sur la conformité des modèles de modules à LED découle des essais.
- (3) Dans les autres cas, si, d'après le dossier de documentation technique du luminaire, le fabricant du luminaire a obtenu les modules à LED intégrés en tant que produits provenant du marché de l'Union estampillés individuellement du marquage CE, les autorités se procurent 20 exemplaires de chaque modèle de module à LED sur le marché de l'Union aux fins des essais, et réalisent des essais séparés sur chaque modèle de module à LED. La conclusion sur la conformité des modèles de modules à LED découle des essais. Si les modèles ne sont plus disponibles sur le marché de l'Union, la surveillance du marché ne peut pas être mise en œuvre.

- (4) Dans les autres cas, si le fabricant du luminaire n'a pas obtenu les modèles de modules à LED intégrés en tant que produits provenant du marché de l'Union estampillés individuellement du marquage CE, les autorités demandent au fabricant du luminaire de fournir une copie des données des essais initiaux des modules à LED montrant que ces derniers sont conformes aux exigences suivantes:
- pour tous les modules à LED, les exigences du tableau 5 du présent règlement;
 - pour les modules à LED de lampes dirigées, les exigences des tableaux 1 et 2 du présent règlement;
 - pour les modules à LED de lampes non dirigées, les exigences des tableaux 1, 2 et 3 du règlement (CE) n° 244/2009 de la Commission.

Si, d'après les données des essais, n'importe lequel des modèles de modules à LED du luminaire n'est pas conforme aux exigences, les modèles de modules à LED sont réputés non conformes.

Dans les autres cas, les autorités démontent un seul luminaire pour vérifier que le ou les modules à LED du luminaire sont du même type que celui décrit dans les données des essais. Si n'importe lequel diffère ou ne peut être identifié, le ou les modèles de modules à LED sont réputés non conformes.

Dans les autres cas, la conformité aux exigences du tableau 5 concernant les cycles de commutation, la défaillance prématurée, la durée d'allumage et la durée de préchauffage est vérifiée par des essais sur un autre luminaire utilisé aux valeurs assignées. Au cours du fonctionnement du luminaire aux valeurs assignées, la température du ou des modules à LED est également vérifiée par rapport aux limites définies. Si les résultats des essais (autres que ceux concernant la défaillance prématurée) s'écartent des valeurs limites de plus de 10 %, ou si le luminaire s'arrête de fonctionner prématurément, des essais sont réalisés sur trois luminaires supplémentaires. Si les moyennes des résultats des trois essais ultérieurs (autres que ceux relatifs à la défaillance prématurée et à la température en fonctionnement) ne s'écartent pas des valeurs limites de plus de 10 %, qu'aucun des luminaires ne s'est arrêté de fonctionner prématurément, et que la température en fonctionnement (en °C) ne s'écarte pas de plus de 10 % des limites définies lors de chacun de ces trois essais, le ou les modèles de modules à LED sont réputés conformes aux exigences. Dans le cas contraire, ils sont réputés non conformes.

- (5) S'il n'est pas possible de réaliser des essais conformément aux points (1) à (4) parce qu'aucun module à LED pouvant subir des essais séparément n'est identifiable dans le luminaire, les autorités réalisent les essais de conformité aux exigences concernant les cycles de commutation, la défaillance prématurée, la durée d'allumage et la durée de préchauffage figurant dans le tableau 5 sur un seul luminaire. Si les résultats des essais s'écartent des valeurs limites de plus de 10 %, ou si le luminaire s'arrête de fonctionner prématurément, des essais sont réalisés sur trois luminaires supplémentaires.

Si les moyennes des résultats des trois essais ultérieurs (autres que ceux relatifs à la défaillance prématurée) ne s'écartent pas des valeurs limites de plus de 10 % et qu'aucun des luminaires ne s'est arrêté de fonctionner prématurément, le ou les modèles de modules à LED intégrés dans le luminaire sont réputés conformes aux exigences du présent règlement. Dans le cas contraire, ils sont réputés non conformes.

3. PROCÉDURE DE VÉRIFICATION APPLICABLE AUX ÉQUIPEMENTS CONÇUS POUR ÊTRE INSTALLÉS ENTRE LE SECTEUR ET LES LAMPES

Les autorités des États membres réalisent les essais sur un seul appareil.

L'équipement est réputé conforme aux exigences du présent règlement s'il est évalué, au moyen des méthodes et critères d'évaluation de la compatibilité les plus récents, y compris ceux fixés dans les documents dont les numéros de référence ont été publiés à cette fin au Journal officiel de l'Union européenne, comme étant conforme aux dispositions en matière de compatibilité prévues à l'annexe III, point 2.3. Si l'évaluation conclut à la non-compatibilité, le modèle est malgré cela réputé conforme s'il satisfait aux exigences de l'annexe III, point 3.3, en matière d'informations relatives au produit.

Outre les exigences de compatibilité, l'appareillage de commande de lampe est lui aussi testé au regard des exigences d'efficacité établies à l'annexe III, point 1.2. Les essais sont réalisés sur un seul appareillage de commande de lampe, et non sur une combinaison de plusieurs appareillages de commande de lampe, même si le fonctionnement du modèle nécessite l'utilisation d'autres appareillages de commande de lampe dans une installation donnée. Le modèle est réputé conforme aux exigences si les résultats ne s'écartent pas des valeurs limites de plus de 2,5 %. Si les résultats s'écartent des valeurs limites de plus de 2,5 %, les essais sont réalisés sur trois unités supplémentaires. Le modèle est réputé conforme aux exigences si la moyenne des résultats des trois essais supplémentaires ne s'écarte pas des valeurs limites de plus de 2,5 %.

Outre les exigences de compatibilité, il convient également de vérifier si l'emballage des luminaires destinés à être commercialisés auprès des utilisateurs finaux contient des lampes. Le modèle est réputé conforme si aucune lampe ne se trouve dans l'emballage ou si celles qui s'y trouvent appartiennent aux classes énergétique requises à l'annexe III, point 2.3.

Outre les exigences de compatibilité, les dispositifs de commande par gradateur sont testés avec des lampes à filament lorsqu'ils se trouvent dans la position de réglage du gradateur la plus faible. Le modèle est réputé conforme si, lorsqu'il est installé conformément aux instructions du fabricant, les lampes émettent au minimum 1 % de leur flux lumineux à pleine charge.

Si le modèle ne satisfait pas aux critères de conformité applicables visés ci-dessus, il est réputé non conforme.

ANNEXE V
Critères de référence indicatifs visés à l'article 6

À la date de l'entrée en vigueur du présent règlement, la meilleure technologie disponible sur le marché pour les aspects environnementaux qui ont été considérés comme significatifs et qui sont quantifiables est indiquée ci-dessous. Les caractéristiques requises par certaines applications (telles qu'un rendu des couleurs élevé) pourraient empêcher les produits qui les présentent de satisfaire à ces critères de référence.

1. EFFICACITÉ DES LAMPES DIRIGÉES

La lampe la plus efficace avait un indice d'efficacité énergétique de 0,16.

2. TENEUR EN MERCURE DES LAMPES

Certaines lampes ne contiennent pas de mercure tout en étant parmi les plus économes en énergie.

3. EFFICACITÉ DE L'APPAREILLAGE DE COMMANDE DE LAMPES À HALOGÈNES

La lampe à halogènes la plus efficace avait une efficacité de 0,93.