

# Procédé de mesure des lampes fluorescentes T5 et des lampes fluocompactes

## Désignation complète:

Procédé de mesure complémentaire à l'EN 13032 (partie 1) pour les lampes fluorescentes de 16 mm de diamètre à 2 culots (T5) et les lampes fluorescentes à 1 culot (fluocompactes et lampes circulaires).

## But:

L'application du « Procédé de mesure des lampes fluorescentes T5 et des lampes fluocompactes » constitue une condition préalable à l'agrément de laboratoires de contrôle de luminaires pour la certification MINERGIE® de luminaires, Le laboratoire doit intégrer la procédure décrite à l'accréditation suivant EN ISO/IEC 17025.

## Groupe de travail:

- Bechter Wolfgang, Zumtobel AG, Dornbin
- Blattner Peter, Office fédéral de métrologie (METAS), Berne
- Cathomen Daniel, Zumtobel AG, Zurich
- Gasser Stefan, S.A.F.E., Zurich
- Halbritter Werner, Osram AG, Munich
- Hess Jean-Marc, Regent Beleuchtungskörper AG, Bâle
- Koller Beat, Regent Beleuchtungskörper AG, Bâle
- Lehmann Hans, Office fédéral de métrologie (METAS), Berne
- Tschudy Daniel, Amstein+Walthert AG, Zurich

## Appui:

SuisseEnergie

Zurich, 8.6.07 – Version française : 17.6.08

**Schweizerische Agentur für Energieeffizienz, Agence Suisse pour l'efficacité énergétique, Agenzia Svizzera per l'efficienza energetica, Swiss agency for efficient energy use**

[S.A.F.E.], Schaffhauserstrasse 34, CH-8006 Zürich, Tel. 044 273 08 62 , stefan.gasser@energieeffizienz.ch

# 1 Définitions

- **Cool spot:** Le point le plus froid de la surface de la lampe. Sur les lampes fluorescentes T5, il se trouve du côté du cachet dans la zone de transition entre le verre et la bague métallique (voir fig. 1). Sur les lampes circulaires T5, le point le plus froid se trouve dans la zone du culot, du côté portant le cachet. Sur les lampes compactes, il se situe dans la zone de courbure (voir fig. 2). C'est la température du cool spot qui détermine, dans une très large mesure, le flux lumineux de la lampe.



Fig. 1: Cool spot d'une lampe T5

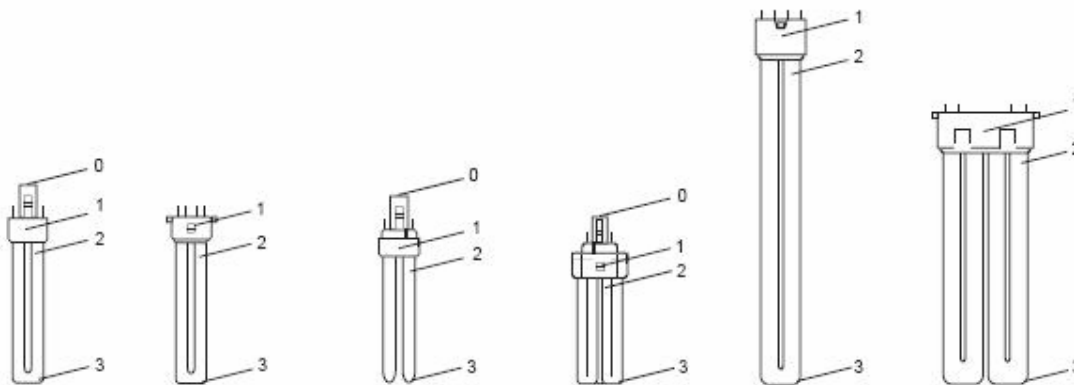


Fig. 2: Cool spot des lampes compactes (point 3).

- **Viellissement (Aging):** Fonctionnement de la lampe pendant au moins 100 heures sans commutation afin de permettre la formation de la tache focale sur l'électrode et du point de condensation pour le mercure (température ambiante  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ). Le vieillissement ne doit se faire qu'une seule fois par lampe utilisée pour les mesures.
- **Rodage de la T5 (Burn-in):** Fonctionnement de la lampe pendant au moins 24 heures (12 heures au moins pour les fluocompactes) sans commutation (température ambiante  $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Le rodage de la lampe doit s'effectuer avec le même ballast que celui utilisé pour les mesures, ou, à défaut, avec un ballast de même construction. Le rodage doit se faire avant chaque série de mesures. On veillera à un câblage correct de la lampe avec le B.E. (voir fig. 3).

Type de lampe	Position
Lampe linéaire T5	verticale – cool spot en bas
Lampe circulaire T5	verticale – douille en bas
Fluocompacte	verticale – douille en haut

Tableau 1: Position des lampes pendant les phases de vieillissement et de rodage

- **Transférer à chaud:** Transférer immédiatement et avec précaution la lampe entre le dispositif de rodage et l'installation de mesure (voir chap. Transport des lampes).
- **Stabilisation:** La stabilisation de la lampe pendant au moins 30 minutes sur l'installation de mesure doit se faire avec le même B.E. que celui utilisé pour les mesures. Pour la mesure du flux lumineux, la lampe doit être utilisée comme indiqué au tableau 2. Dans un luminaire, la stabilisation se fait selon la position de fonctionnement du luminaire. La stabilisation doit se faire avant chaque mesure, dans une température ambiante de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  en atmosphère calme, exempte de courants d'air. La stabilisation est terminée si le flux lumineux / l'éclairement n'a pas varié de plus de 5 % (en plus ou en moins) pendant les dix dernières minutes avant la mesure.

Type de lampe	Position
Lampe linéaire T5	horizontale
Lampe circulaire T5	horizontale
Fluocompactes F et L	horizontale
Autres lampes fluocompactes	verticale – douille en haut

Tableau 2: Position de la lampe pendant la phase de stabilisation

- **Série de mesures:** On pourra utiliser la même combinaison lampe-ballast pour différentes mesures du luminaire sans devoir remesurer le flux lumineux de la lampe. La lampe ne doit jamais rester éteinte pendant plus de 30 minutes (p. ex. pour le changement de réflecteur sur un luminaire ou le montage du B.E. dans un autre luminaire) et doit être exploitée avec le même ballast durant la série de mesures. Si la lampe est restée éteinte pendant plus de 30 minutes, elle devra être soumise de nouveau à un rodage. La durée de fonctionnement d'une lampe durant une série de mesures n'est pas limitée (une baisse du flux de la lampe n'est pas à craindre même si la lampe reste longtemps allumée). Il est conseillé de transférer la lampe à chaud dans le dispositif de rodage pendant qu'on prépare le prochain luminaire.

## 2 Généralités

- Câblage lampe-B.E.: Les 4 ergots du culot de la lampe doivent être connectés de la même manière aux bornes du ballast pendant toute la procédure (rodage – mesure) (voir fig. 3). La câble lampe-B.E. ne doit pas dépasser la longueur maximale admissible, et l'extrémité de la lampe portant le cachet (cool spot) doit être connectée aux bornes du ballast présentant des câbles plus courts (tenir compte des indications figurant dans la fiche technique ou sur le ballast).

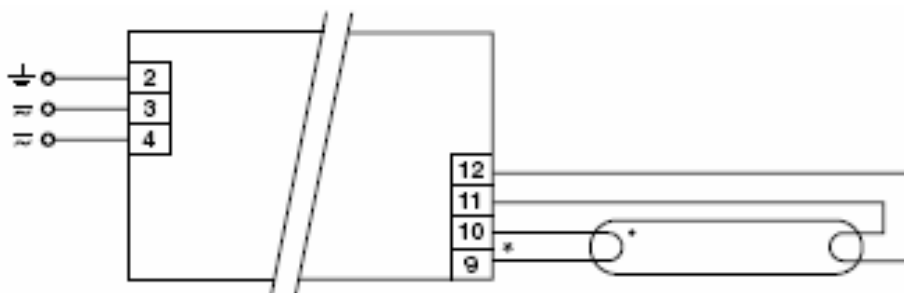


Fig. 3: Câblage lampe-ballast

- **Stockage et transport des lampes:** la lampe doit toujours être transportée et stockée avec le cool spot vers le bas. Elle ne doit pas être soumise à des secousses, autrement il faudra la roder encore une fois.
- **Extinction des lampes:** On veillera toujours à éteindre la lampe (la déconnecter du secteur) avant de la retirer.
- **Remplacement des lampes utilisées pour les mesures:** Une lampe est à remplacer si un défaut mécanique est constaté ou si la fluctuation de son flux lumineux est supérieure à  $\pm 3$  % par rapport à la mesure précédente (reproductibilité du flux lumineux).

### 3 Déroulement des mesures

- Les mesures doivent se faire exclusivement avec des lampes ayant fait l'objet d'un vieillissement et d'un rodage. D'une manière générale, le flux lumineux de la lampe doit être mesuré avant chaque mesure de luminaire (ou avant chaque série de mesures). Les mesures du flux lumineux de la lampe et du luminaire ne doivent être démarrées qu'après la stabilisation photométrique.
- Les mesures doivent être effectuées dans un local exempt de courants d'air. Le mouvement relatif de l'air autour de la lampe avant, pendant et après la mesure doit être inférieur à 0.1m/s. Si la mesure est faite à l'aide d'un goniophotomètre, la vitesse de rotation maximale doit être choisie en fonction du mouvement d'air relatif maximum admissible. La position de fonctionnement de la lampe et/ou du luminaire ne doit pas être modifiée pendant le processus de mesure. Les mouvements brusques sont à éviter.
- Pour la mesure du flux lumineux de la lampe, celle-ci doit être installée comme indiqué au tableau 2. Les lampes associées à un ballast multilampes sont mesurées simultanément. Si les lampes sont déposées parallèlement, leur écartement centre-à-centre doit être d'au moins 10 cm et leurs cool spots doivent se trouver du même côté.
- Pour la mesure du luminaire, celui-ci doit être équipé de la même combinaison lampe-ballast que celle utilisée pour la mesure de la lampe, en veillant à une occupation correcte des broches et à la bonne position de fonctionnement.
- Plusieurs mesures peuvent être effectuées sur le même luminaire ou sur des luminaires différents avec la combinaison lampe-ballast mesurée, sans qu'il soit nécessaire de remesurer à chaque fois la lampe (voir définition de Série de mesures).

## 4 Mécanismes de contrôle (MC)

- Si, pendant les premières minutes de stabilisation à température ambiante constante ( $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ), on constate une montée du flux lumineux ou de l'éclairement supérieure de plus de 2 % à la valeur finale stable, on peut en conclure que la lampe est instable et qu'elle doit par conséquent être soumise encore une fois à un rodage.
- La température du cool spot doit être surveillée durant le processus de mesure de la lampe. Elle doit se situer dans une plage de 35 à 40°C (ne s'applique pas aux lampes à amalgame). La température du cool spot doit être également surveillée lorsque la lampe est intégrée à un luminaire.
- Si les mesures se font dans un goniophotomètre, le contrôle se fera en comparant les valeurs nadir et les valeurs zénithales de tous les plans C. L'écart ne doit pas dépasser  $\pm 2\%$ .
- Après une série de mesures, le flux lumineux de la lampe devrait être remesuré et comparé au flux relevé au début de la série de mesures. L'écart ne doit pas dépasser  $\pm 2\%$ . Organigramme pour les mesures de la T5.

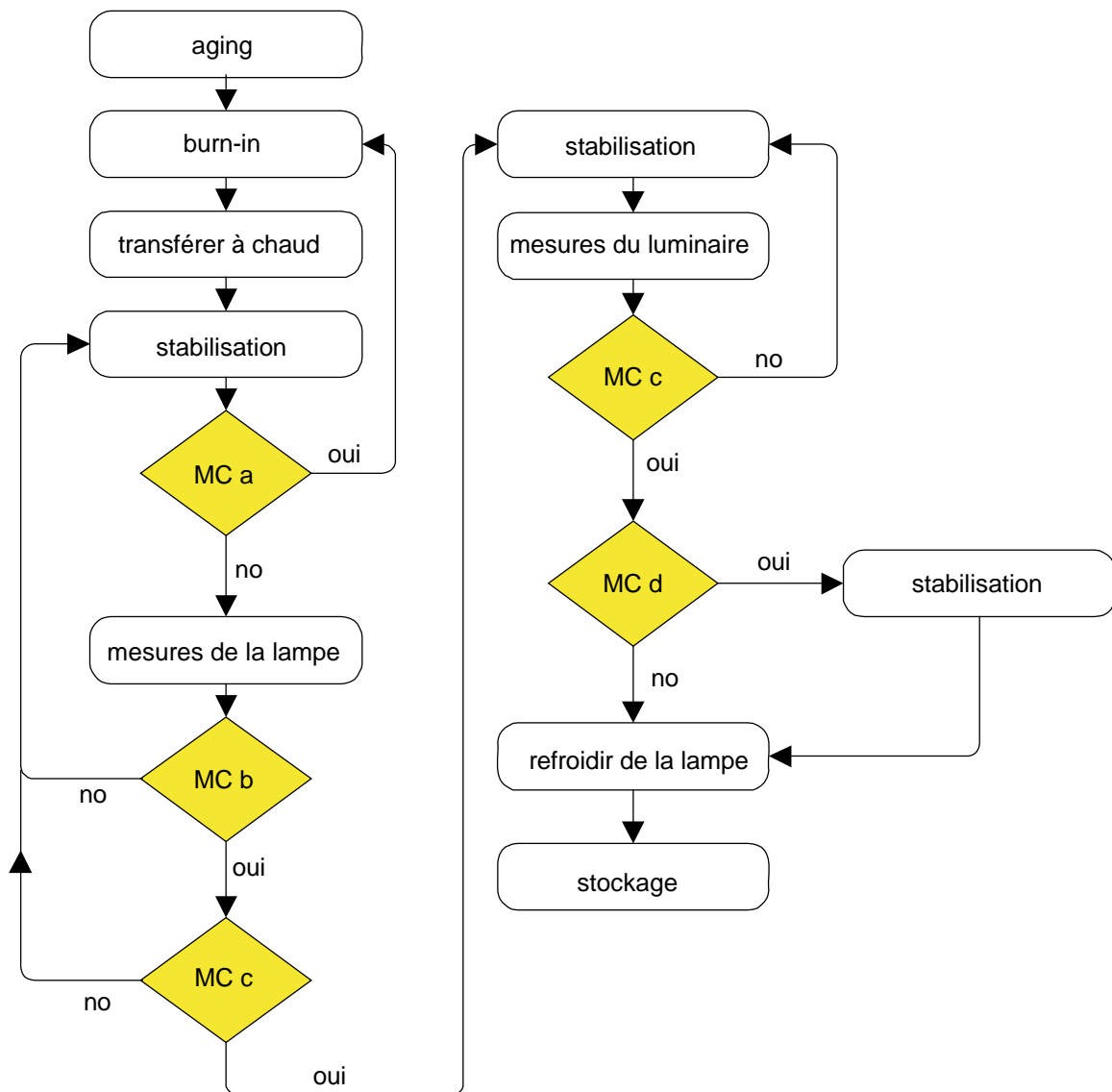


Fig. 3: Diagramme pour les mesures de la T5

## Annexe: Démarche pour la dérivation de valeurs photométriques

Il est pratiquement impossible de faire des mesures sur toute une famille de luminaires (en particulier lorsqu'il s'agit de grandes séries). Pour disposer quand même de données photométriques pour tous les luminaires, il est possible de déterminer ces données par dérivation.

Le schéma de dérivation est indiqué au tableau 2.

- UN luminaire est mesuré avec TOUTES les optiques (p. ex. le luminaire 2 avec les optiques A-N). Cela permet d'obtenir les courbes photométriques de tous les luminaires (ce qui veut dire que la FORME de la courbe photométrique est la même pour tous les luminaires équipés de la MÊME optique).
- TOUS les luminaires sont mesurés avec la MÊME optique. À partir de ces mesures, on calcule le facteur d'échelle pour la courbe photométrique et le rendement en service du luminaire.

Combinaison lampe-B.E.	Luminaire 1:  Lampe 1 + B.E. 1	Luminaire 2:  Lampe 2 + B.E. 2	Luminaire 3:  Lampe 3 + B.E. 3	...	Luminaire m:  Lampes m +B.E. m
Optique A		CP A2 $\eta$ A2	CP A2*X $\eta$ A2*X		
Optique B		CP B2 $\eta$ B2			
Optique C	CP C1 $\eta$ C1	CP C2 $\eta$ C2	CP C3 $\eta$ C3	...	CP Cm $\eta$ Cm
...		...			
Optique N		CP N2 $\eta$ N2			

Tableau 2: Matrice pour la dérivation de valeurs photométriques

Exemple Lampe 3 avec optique A:

Facteur d'échelle:  $X = (\eta C3) / (\eta C2)$   
 Courbe photométrique:  $CP A3 = (CP A2) * X$   
 Rendement:  $\eta A3 = (\eta A2) * X$

Ce principe ne peut être appliqué que pour

- Des luminaires identiques équipés d'optiques (grilles, vasques, réflecteurs, etc.) sensiblement similaires (le rendement en service du luminaire est fortement fonction de la température) et
- Les installations de mesure dans lesquelles la distance entre le centre lumineux et le capteur est égale au moins à 5 fois la plus grande dimension de la surface éclairante (principe de la source lumineuse « ponctuelle »).

Il est recommandé d'effectuer des mesures aléatoires avec les combinaisons de la matrice pour vérifier la justesse des dérivations.