



Conseil économique et social

Distr. générale
27 juillet 2010
Français
Original: anglais
Anglais et français seulement

Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation des Règlements
concernant les véhicules**

Groupe de travail des dispositions générales de sécurité

Quatre-vingt-dix-neuvième session

Genève, 19-22 octobre 2010

Point 7 de l'ordre du jour provisoire

Règlement n° 46 (Systèmes de vision indirecte)

Proposition de série 03 d'amendements au Règlement n° 46

Communication de l'expert des Pays-Bas*

Le texte ci-après, établi par le groupe informel des systèmes à caméra et moniteur, vise à rendre plus objectives les prescriptions relatives aux essais des systèmes à caméra et moniteur des classes V et VI. Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement sont indiquées en caractères gras, pour les adjonctions, et en caractères biffés, pour les suppressions.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2006-2010 (ECE/TRANS/166/Add.1, activité 02.4), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements en vue d'améliorer la performance des véhicules. Le présent document est soumis dans le cadre de ce mandat.

I. Proposition

Paragraphe 2.1.2.6, supprimer la note de bas de page 2 et modifier comme suit:

«2.1.2.6 Par “objet critique”, on désigne un objet ~~circulaire~~ **cylindrique d’une hauteur de 0,50 m et d’un diamètre $D_0=0,8\text{ m}$ ~~2/ de 0,30 m.~~**».

Paragraphe 2.1.2.7, modifier comme suit:

«2.1.2.7 Par “perception critique”, on désigne le niveau de perception **minimal atteignable dans des conditions critiques au moyen du système de visualisation utilisé. Cela correspond à la situation dans laquelle l’échelle représentative de l’objet critique est plusieurs fois supérieure au plus petit détail que le système de visualisation peut percevoir** ~~que l’œil humain est généralement capable d’atteindre sous certaines conditions. Dans la circulation routière, la valeur limite de la perception critique est de 8 arc-min de l’angle visuel.~~».

Paragraphe 2.1.2.9, modifier comme suit:

«2.1.2.9 Par “distance de détection”, on désigne la distance mesurée ~~au sol~~ **entre le centre de l’objectif de la caméra le point de référence visuel et le point extrême** où un objet critique peut juste être perçu (**selon la définition de la perception critique valeur limite de la perception critique**).».

Paragraphe 2.1.2.10, modifier comme suit:

«2.1.2.10 (réservé) Par “champ de vision critique”, on désigne le champ dans lequel un ~~objet critique doit être détecté au moyen d’un système de vision indirecte, qui est défini par un angle et une ou plusieurs distances de détection.~~».

Paragraphe 2.1.2.11, modifier comme suit:

«2.1.2.11 (réservé) Par “point de référence visuel”, on désigne un point lié au véhicule auquel le champ de vision prescrit est associé. Il s’agit de la projection au sol de l’intersection d’un plan vertical passant par les points oculaires du conducteur et d’un plan parallèle au plan longitudinal médian du véhicule, ~~situé à 20 cm à l’extérieur du véhicule.~~».

Ajouter le nouveau paragraphe 2.1.2.14, ainsi conçu:

«2.1.2.14 Par “tache”, on désigne **une barre verticale brillante apparaissant sur le moniteur lorsque la lumière du soleil ou la lumière d’autres sources lumineuses intenses atteint l’objectif de la caméra. La tache est un phénomène optique parasite.**».

Paragraphe 5.2, modifier comme suit:

«5.2 À chaque type homologué, il est attribué un numéro d’homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement ~~02~~ **03**) indiquent la série d’amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date de délivrance de l’homologation. La même Partie contractante ne peut pas attribuer ce numéro à un autre type de système de vision indirecte.».

Paragraphe 6.2.2.2.1, modifier comme suit:

«6.2.2.2.1 **La caméra doit fonctionner correctement à contre-jour. La zone saturée, définie comme la zone dans laquelle le contraste de luminance ($C = L_w/L_b$) d'un motif à fort contraste est inférieur à 0,2, ne doit pas couvrir plus de 15 % de l'image affichée dans les conditions des paragraphes 6.2.2.2.1.1 à 6.2.2.2.1.4.**

Lorsque le système à caméra fait apparaître des modifications dynamiques de la zone d'éblouissement au cours de l'essai, la zone d'éblouissement maximal doit respecter la prescription.»

Ajouter les nouveaux paragraphes 6.2.2.2.1.1 à 6.2.2.2.1.4, libellés comme suit:

«6.2.2.2.1.1 **Un motif d'essai noir et blanc ayant un rapport de contraste minimal de 20 doit être placé devant la caméra.**

Son éclairement, de $3\,000 \pm 300$ lx, doit être uniforme.

Le motif d'essai doit en moyenne être d'un gris moyen et doit recouvrir l'ensemble de la zone observée par la caméra; celle-ci ne doit pas avoir d'autres objets dans son champ de vision.

6.2.2.2.1.2 **La caméra doit être atteinte par une lumière (solaire simulée) de 40 klx, sous-tendant un angle compris entre 0,6 et 0,9°, l'angle d'élévation étant de 10° (directement ou indirectement par l'intermédiaire d'un miroir) par rapport à l'axe optique du capteur.**

La source lumineuse doit:

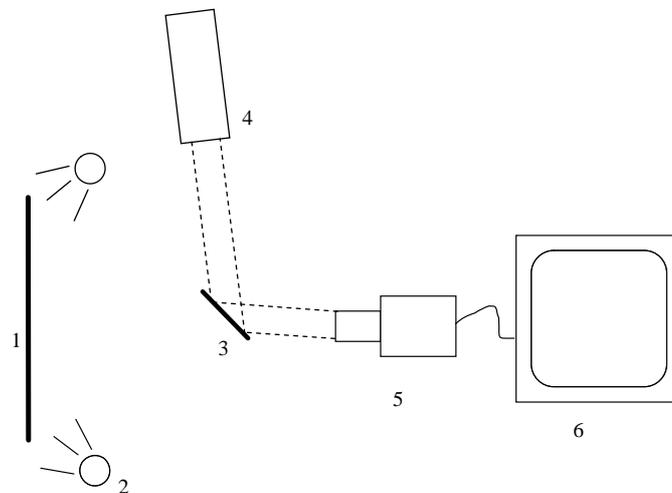
- a) **Avoir un spectre D65 avec une tolérance de $\pm 1\,500$ K,**
- b) **Être homogène dans l'espace et le temps avec une tolérance de 2 klx.**

[Le rayonnement infrarouge de la source lumineuse doit être négligeable.]

6.2.2.2.1.3 **Il ne doit pas y avoir d'éclairage ambiant du moniteur au cours de l'essai.**

6.2.2.2.1.4 **Un exemple de montage est donné dans la figure A ci-après.**

Figure A
Schéma du dispositif de mesure de l'éblouissement



- 1: Motif d'essai noir et blanc
 2: Lampes éclairant uniformément le motif d'essai
 3: Miroir
 4: Lumière de forte intensité
 5: Caméra
 6: Moniteur».

Paragraphe 6.2.2.2.4, modifier comme suit:

«6.2.2.2.4 La mesure du contraste de luminance **du moniteur** doit se faire conformément à la norme ISO 15008:2009.».

Paragraphe 15.3.1, modifier comme suit:

«15.3.1 L'efficacité d'un système de vision indirecte doit être telle qu'un objet critique peut être observé [par le conducteur] dans **tout** le champ de vision prescrit, compte tenu de la perception critique **conformément à la procédure de l'annexe 10**.

Sinon, on déterminera la dimension de l'objet affiché conformément à l'annexe 11.».

Paragraphe 15.3.3, modifier comme suit:

«15.3.3 ~~(réservé) Pour déterminer la distance de détection dans le cas d'un système de vision indirecte à caméra et moniteur, la procédure de l'annexe 10 doit être appliquée.~~».

Paragraphes 21.1 à 21.8, modifier comme suit:

«21.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 02 03 d'amendements au présent Règlement, aucune Partie contractante appliquant le Règlement ne peut refuser une demande d'homologation en application dudit Règlement tel qu'il est modifié par la série 02 03 d'amendements.

- 21.2 À l'expiration d'un délai de [12 mois à compter de la date d'entrée en vigueur de la série 03 d'amendements au présent Règlement], les Parties contractantes appliquant le Règlement ne doivent délivrer des homologations à un type de systèmes de vision indirecte que si ce type satisfait aux prescriptions du Règlement tel qu'il est modifié par la série 03 d'amendements.
- 21.3 À l'expiration d'un délai de [18 mois à compter de la date d'entrée en vigueur de la série 03 d'amendements au présent Règlement], les Parties contractantes appliquant le Règlement ne doivent délivrer des homologations à un type de véhicule en ce qui concerne le montage des systèmes de vision indirecte que si ce type de véhicule satisfait aux prescriptions du Règlement tel qu'il est modifié par la série 03 d'amendements.
- 21.4 À l'expiration d'un délai de [24 mois à compter de la date d'entrée en vigueur de la série 03 d'amendements au présent Règlement], les Parties contractantes appliquant le Règlement peuvent refuser de reconnaître les homologations d'un type de véhicule ou d'un type de système de vision indirecte qui n'ont pas été délivrées conformément à la série 03 d'amendements au Règlement.
- 21.5 À compter du 26 janvier 2010 pour les véhicules des catégories M₁ et N₁ et du 26 janvier 2007 pour les véhicules des autres catégories, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement peuvent refuser de reconnaître les homologations d'un type de système de vision indirecte qui n'ont pas été délivrées conformément à la série 02 d'amendements au Règlement.
- 21.6 Les homologations accordées à des systèmes de vision indirecte des classes I ou III en application du présent Règlement sous sa forme initiale (série 00) ou tel qu'il est amendé par les séries 01 ou 02 d'amendements avant la date d'entrée en vigueur de la présente série d'amendements demeureront valables.
- 21.7 Les homologations accordées à des systèmes de vision indirecte des classes II, IV, V, VI ou VII en application du présent Règlement tel qu'il est amendé par la série 02 d'amendements avant la date d'entrée en vigueur de la présente série d'amendements demeureront valables*.
- 21.8 Les prescriptions du présent Règlement n'interdisent pas l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne le montage des systèmes de vision indirecte en application du présent Règlement tel qu'il est amendé par la série 03 d'amendements si la totalité ou une partie des systèmes de vision indirecte des classes I ou III dont il est équipé porte la marque d'homologation prescrite par le Règlement sous sa forme initiale (série 00) ou tel qu'il est amendé par les séries 01 ou 02 d'amendements.»**.

* *Note du secrétariat*: Le paragraphe 21.7 ne contredit-il pas le paragraphe 21.4?

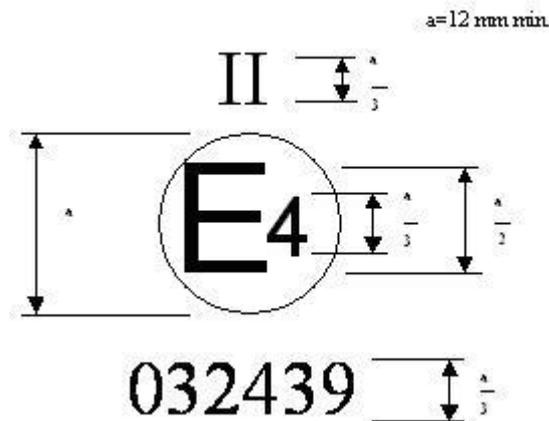
** *Note du secrétariat*: Ces propositions de disposition transitoire ne sont pas conformes aux directives du WP.29 concernant les dispositions transitoires (TRANS/WP.29/1044).

Ajouter les nouveaux paragraphes 21.9 à 21.11, ainsi conçus:

- «21.9 Les dispositions du présent Règlement n'interdisent pas l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne le montage des systèmes de vision indirecte en application du présent Règlement tel qu'il est amendé par la série 03 d'amendements si la totalité ou une partie des rétroviseurs des classes II, IV, V, VI ou VII dont il est équipé porte la marque d'homologation prescrite par la série 02 d'amendements au Règlement**.
- 21.10 Nonobstant les dispositions des paragraphes 21.2, 21.4 et 21.5 ci-dessus, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement, s'agissant de pièces de rechange, continueront de délivrer des homologations, en vertu de la série 01 d'amendements au Règlement, à des systèmes de vision indirecte des classes I à V et VII destinés à être utilisés sur des types de véhicules qui ont été homologués avant le 26 janvier 2006 en vertu de la série 01 d'amendements au Règlement n° 46 et à des systèmes de vision indirecte de la classe VI destinés à être utilisés sur des types de véhicules qui ont été homologués avant le 26 janvier 2007 en vertu de la série 01 d'amendements au Règlement n° 46 et, le cas échéant, des extensions ultérieures de ces homologations.
- 21.11 Nonobstant les dispositions des paragraphes 21.2, 21.4 et 21.5 ci-dessus, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement, s'agissant de pièces de rechange, continueront de délivrer des homologations en vertu de la série 02 d'amendements au Règlement à des systèmes de vision indirecte destinés à être utilisés sur des types de véhicules qui ont été homologués avant la date mentionnée au paragraphe 21.2 en vertu de la série 02 d'amendements au Règlement n° 46 et, le cas échéant, des extensions ultérieures de ces homologations.».

Annexe 5, modifier comme suit:

«...



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un système de vision indirecte, indique qu'il s'agit d'un rétroviseur de la classe II, qui a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application du Règlement n° 46 et sous le numéro d'homologation 0232439. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que le Règlement n° 46 comprenait déjà la série 02 03 d'amendements lorsque l'homologation a été délivrée.».

Annexe 10, paragraphes 1 à 1.2, modifier comme suit:

- «1. Système de vision indirecte à caméra et moniteur
1.1 ~~Seuil de résolution d'une caméra~~ **Détermination du plus petit détail discernable**

~~Le seuil de résolution d'une caméra est calculé par la formule:~~

$$\omega_c = 60 \frac{\beta_c}{2N_c}$$

~~où:~~

ω_c ———— seuil de résolution de la caméra (arc min),

β_c ———— angle de vision de la caméra (°),

N_c ———— nombre de lignes vidéo de la caméra (nombre).

~~Le fabricant doit communiquer les valeurs de β_c et N_c .~~

Le plus petit détail discernable à l'œil nu doit être défini à partir d'essais ophtalmologiques standard tels que l'essai des anneaux brisés de Landolt ou l'essai TOD. Le plus petit détail discernable au centre du système de visualisation peut être déterminé grâce à l'essai des anneaux brisés de Landolt ou à l'essai TOD. Dans le reste de la zone de visualisation, on peut l'estimer à partir du plus petit détail discernable déterminé au centre de l'image et de la déformation locale de l'image. Dans le cas d'une caméra numérique par exemple, le plus petit détail discernable au niveau d'un pixel donné (sur le moniteur) est inversement proportionnel à l'angle solide du pixel.

1.1.1 Essai des anneaux brisés de Landolt

Dans cet essai, l'orientation des symboles (anneaux) doit être jugée par l'observateur. Le plus petit détail discernable est défini comme l'angle de vision, exprimé en minutes d'arc, qui sous-tend la largeur de la brisure de l'anneau pour la largeur seuil. La largeur seuil est celle pour laquelle l'observateur juge correctement l'orientation dans 75 % des cas. Le plus petit détail discernable est déterminé au moyen d'un essai faisant intervenir un observateur humain. Un diagramme d'essai sur lequel figurent les symboles est placé devant la caméra et l'observateur juge leur orientation à partir de l'image sur le moniteur. Le plus petit détail discernable ω_c (arc-min) est calculé comme suit, à partir de la largeur seuil d (m) de la brisure de l'anneau et de la distance entre le motif d'essai et la caméra D (m):

$$\omega_c = \frac{d}{D} \cdot \frac{180 \cdot 60}{\pi}$$

1.1.2 Essai TOD

L'essai TNO des anneaux brisés de Landolt peut être utilisé pour déterminer le plus petit détail discernable au moyen d'un système à caméra et moniteur. Toutefois, il est plus commode, pour des systèmes à capteurs, d'utiliser la méthode TOD (Triangle Orientation Discrimination), discrimination à partir de l'orientation de triangles, qui ressemble à la méthode de Landolt mais fait intervenir des triangles équilatéraux. La méthode TOD est décrite en détail dans l'article de Bijl

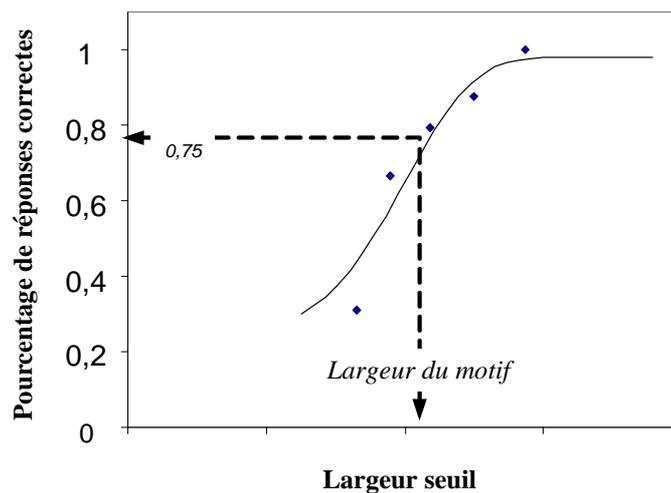
et Valeton (1999), qui fournit des indications pratiques pour réaliser les mesures. Les motifs utilisés sont des triangles équilatéraux (voir la figure 1) visualisés par le système soumis à l'essai. Chaque triangle est orienté suivant l'une des quatre directions possibles (sommet dirigé vers le haut, la gauche, la droite ou le bas) et l'observateur doit en indiquer/deviner l'orientation. La procédure est répétée pour un grand nombre de triangles (aléatoirement orientés) de différentes largeurs et l'on relève sur un diagramme (voir la figure 2) le pourcentage de réponses correctes, qui augmente avec la dimension des triangles. On définit le seuil par l'abscisse du point pour lequel le pourcentage de réponses correctes est de 0,75 sur la courbe continue obtenue en reliant les données du diagramme (voir Bijl et Valeton, 1999). On considère que l'on atteint la perception critique lorsque le diamètre de l'objet critique est égal à deux fois la largeur seuil du triangle. On considère que le plus petit détail discernable (ω_c) correspond à 0,25 fois la largeur seuil du triangle. Il s'ensuit qu'à partir de la largeur seuil du triangle w (m) et de la distance entre le motif d'essai et la caméra D (m), le plus petit détail discernable ω_c (arc-min) est calculé comme suit:

$$\omega_c = \frac{w}{4 \cdot D} \cdot \frac{180 \cdot 60}{\pi}$$

Figure 1
Motifs triangulaires utilisés dans la méthode TOD



Figure 2
Relation type entre la largeur du triangle et le pourcentage de réponses correctes



1.2 Détermination de la distance d'observation critique du moniteur

~~En ce qui concerne un moniteur ayant certaines dimensions et propriétés, il est possible de calculer la distance du moniteur en deçà de laquelle la distance de détection dépend uniquement des performances de la caméra. Cette distance d'observation critique $r_{m,c}$ est calculée par la formule:~~

$$r_{m,c} = \frac{H_m}{N_m \cdot 2 \cdot \tan\left(\frac{\omega_{eye}}{2,60}\right)}$$

~~où:~~

~~$r_{m,c}$ ——— distance d'observation (m),~~

~~H_m ——— hauteur de l'image du moniteur (m),~~

~~N_m ——— nombre de lignes vidéo du moniteur (-),~~

~~ω_{eye} ——— seuil de résolution de l'observateur (arc min).~~

~~Le nombre 60 est le facteur de conversion des minutes d'arc en degrés.~~

~~Le fabricant doit communiquer les valeurs de H_m et N_m .~~

~~$\omega_{eye} = 1$~~

Pour un moniteur ayant certaines dimensions et propriétés, il est possible de calculer la distance du moniteur en deçà de laquelle la distance de détection dépend uniquement des caractéristiques de la caméra. La distance d'observation critique $r_{m,crit}$ est définie comme la distance pour laquelle le plus petit détail discernable affiché sur le moniteur sous-tend un angle d'une minute d'arc mesuré depuis l'œil de l'observateur (seuil d'acuité visuelle standard d'un individu).

$$r_{m,crit} = \frac{\delta \cdot 60 \cdot 180}{\pi}$$

où:

$r_{m,crit}$: distance d'observation critique du moniteur (m)

δ : dimension du plus petit détail discernable sur le moniteur (m).».

Annexe 10, paragraphes 1.3.1 et 1.3.2, modifier comme suit:

«1.3.1 Distance de détection maximale lorsque la distance d'observation est inférieure à la distance d'observation critique. Si, du fait de l'installation, la distance œil-moniteur est inférieure à la distance d'observation critique, la distance de détection théorique maximale est calculée par la formule:

$$r_{dclose} = \frac{D_0 \cdot 60 \cdot 180}{\omega_c \cdot \pi \cdot f}$$

où:

r_{dclose} : distance de détection (m), qui pour les systèmes des classes V et VI acquiert une valeur représentative de 0,3 m

- D₀:** diamètre de l'objet critique (m), conformément au paragraphe 2.1.2.6
- f:** facteur multiplicateur, égal à 8
- ω_c:** plus petit détail discernable (arc-min).

1.3.2 Distance de détection lorsque la distance d'observation est supérieure à la distance d'observation critique. Si, du fait de l'installation, la distance œil-moniteur est supérieure à la distance d'observation critique, la distance de détection théorique maximale est calculée par la formule:

$$r_{d\text{far}} = \frac{r_{m\text{crit}}}{r_m} \cdot r_{d\text{close}} \quad (\text{m})$$

où:

- r_{d\text{far}}}:** distance de détection pour des distances d'observation supérieures à la distance d'observation critique (m)
- r_{d\text{close}}}:** distance de détection pour des distances d'observation inférieures à la distance d'observation critique (m)
- r_m:** distance d'observation, c'est-à-dire distance entre l'œil de l'observateur et le moniteur (m)
- r_{m\text{crit}}}:** distance d'observation critique (m)».

Ajouter la nouvelle annexe 11, ainsi conçue:

«Annexe 11

Détermination de la dimension de l'objet affiché

- 1.** Système de vision indirecte à caméra et moniteur
- 1.1** Généralités

Lorsqu'on détermine la dimension de l'objet affiché, on suppose qu'une tache peut éventuellement apparaître. Pour l'image sur le moniteur, cela implique l'occultation du champ de vision et donc de l'objet. On différencie les cas suivants:

- 1.2** Cas A: Une tache apparaît
- 1.2.1** Étape 1: Dans des conditions de lumière solaire réelle: mesurer la ou les largeurs de la barre verticale affichée sur le moniteur, par exemple avec un microscope de mesure.
- 1.2.2** Étape 2: Placer l'objet à une distance donnée de la caméra. Mesurer la largeur de l'objet affiché sur le moniteur (b) dans des conditions sans lumière solaire réelle, par exemple avec un microscope de mesure.
- 1.2.3** Étape 3: Calculer la largeur résiduelle de l'objet (α) à l'aide de la formule suivante:

$$\alpha [^\circ] = 60 \times 2 \times \arctan \frac{b - s}{2 \times r}$$

où:

α : largeur résiduelle de l'objet affiché sur le moniteur (avec tache) (arc-min)

b : largeur de l'objet affiché sur le moniteur (sans tache) (mm)

s : largeur de la tache (mm)

r : distance d'observation (mm)

1.3 Cas B: Aucune tache n'apparaît

1.3.1 **Étape 1:** Placer l'objet à une distance donnée de la caméra. Mesurer la largeur de l'objet affiché sur le moniteur (b) dans des conditions sans lumière solaire réelle, par exemple avec un microscope de mesure.

1.3.2 **Étape 2:** Calculer la largeur de l'objet (α) à l'aide de la formule suivante:

$$\alpha [^\circ] = 60 \times 2 \times \arctan \frac{b}{2 \times r}$$

où:

α : largeur de l'objet affiché sur le moniteur (sans tache) (arc-min)

b : largeur de l'objet affiché sur le moniteur (sans tache) (mm)

r : distance d'observation (mm)

1.4 Données fournies dans le mode opératoire

Dans le cas de systèmes à caméra et moniteur des classes V et VI, le mode opératoire doit comporter un tableau dans lequel sont indiquées les hauteurs minimale et maximale de montage de la caméra par rapport au sol, compte tenu des différentes distances d'observation. La hauteur de montage de la caméra doit faire partie d'une gamme de hauteurs applicable. Les distances d'observation doivent être choisies en fonction du contexte de l'utilisation. Un exemple est donné dans le tableau suivant:

Distance d'observation	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
Hauteur minimale de montage	Par. 2.2.2	Par. 1.4.1	Par. 1.4.1	Par. 1.4.1	Par. 1.4.1
Hauteur maximale de montage	Par. 1.4.2	Par. 1.4.2	Par. 1.4.2	Par. 1.4.2	Par. 1.2.2

1.4.1 La valeur de la hauteur minimale de montage est la même pour toutes les distances d'observation, parce qu'elle n'en dépend pas. Elle est fonction des dimensions du champ de vision de l'observateur et de celui de la caméra. Suivre les étapes suivantes pour déterminer la hauteur minimale de montage:

1.4.1.1 **Étape 1:** Dessiner le champ de vision souhaité sur le sol.

- 1.4.1.2 **Étape 2:** Placer la caméra au-dessus du champ de vision de manière qu'elle voie celui-ci. La position latérale doit être en accord avec la position de montage qui est prévue sur le véhicule.
- 1.4.1.3 **Étape 3:** Modifier la hauteur de la caméra par rapport au sol de manière que le champ de vision affiché sur le moniteur couvre une surface qui est au moins aussi étendue que le champ de vision. Le champ de vision devrait en outre s'afficher sur tout l'écran du moniteur.
- 1.4.1.4 **Étape 4:** Mesurer la hauteur de la caméra par rapport au sol qui correspond à la hauteur minimale de montage. Consigner la valeur obtenue.
- 1.4.2 La valeur de la hauteur maximale de montage est différente pour des distances d'observation différentes puisque la dimension de l'objet affiché varie avec la hauteur de montage. Suivre les étapes suivantes pour déterminer la hauteur maximale de montage:
- 1.4.2.1 **Déterminer la largeur minimale b_{\min} de l'objet critique affiché sur le moniteur pour chaque distance d'observation.**

$$b_{\min} = 2 \times r \times \tan \frac{8'}{2 \times 60}$$

où:

r: distance d'observation (mm)

b_{\min} : largeur minimale de l'objet critique affiché sur le moniteur (mm)

- 1.4.2.2 **Étape 2:** Placer l'objet critique à l'intérieur du dessin du champ de vision souhaité, dans une position qui est telle que la distance entre l'objet critique et la caméra est la plus grande. Les conditions d'éclairage doivent être telles que l'objet critique est bien visible sur le moniteur.
- 1.4.2.3 **Étape 3:** Sélectionner la première valeur parmi les distances d'observation possible.
- 1.4.2.4 **Étape 4:** Modifier la hauteur de la caméra par rapport au sol de manière que la largeur résiduelle B de l'objet affiché sur le moniteur soit égale ou supérieure à la largeur minimale attribuée à cette distance d'observation.

$$B \geq b_{\min}$$

où:

B: largeur résiduelle de l'objet affiché sur le moniteur (qui est égale à "b" dans les cas sans tache et à "b - s" dans les cas avec tache) (mm) (voir par. 1.1, Généralités)

- 1.4.2.5 **Étape 5:** Mesurer la hauteur de la caméra par rapport au sol qui correspond à la hauteur maximale de montage attribuée à cette distance d'observation. Consigner la valeur obtenue.
- 1.2.4.6 **Étape 6:** Répéter les étapes susmentionnées 4 et 5 pour les autres distances d'observation.».

II. Justification

1. Les prescriptions relatives à l'homologation des systèmes à caméra et moniteur et à leur montage sur les véhicules, telles qu'elles sont données dans la série 02 d'amendements au Règlement n° 46, semblent peu claires. Il en est ainsi des dispositions concernant les conditions de faible luminosité solaire et la visibilité de l'objet critique. Les essais exigent de l'objectivité afin que soit réduit le nombre d'interprétations différentes et que soit améliorée la reproductibilité.

Paragraphe 2.1.2.6

2. Les dimensions de l'objet critique pour les systèmes à caméra et moniteur pour les champs de vision des classes V et VI sont alignées sur le paragraphe 15.2.4.6.1.

3. En outre, la note de bas de page 2 est supprimée puisqu'elle ne contient qu'une explication de la dimension de 0,8 m pour le précédent objet critique (qui pourrait convenir aux classes I à IV mais ne convient pas aux classes V et VI pour lesquelles les systèmes à caméra et moniteur sont autorisés).

Paragraphe 2.1.2.7

4. La définition de «perception critique» est reformulée de manière à incorporer une méthode d'essai fondée sur les principes de l'essai des anneaux brisés de Landolt et de l'essai TOD.

Paragraphe 2.1.2.9

5. La distance de détection, fondée sur une mesure du plus petit détail discernable à l'aide de la méthode d'essai des anneaux brisés de Landolt et de la méthode d'essai TOD, s'exprime comme une distance entre la caméra et le champ de vision prescrit. Comme la distance de détection est actuellement mesurée au niveau du sol, il convient d'apporter un amendement d'ordre rédactionnel à la définition de «distance de détection».

Paragraphe 2.1.2.10

6. Les mots «champ de vision critique» ne sont pas employés dans le Règlement. Donc, cette définition est supprimée.

Paragraphe 2.1.2.11

7. Les mots «point de référence visuel» ne sont pas employés dans le Règlement. Donc, cette définition est supprimée.

Paragraphe 2.1.2.14

8. Il s'agit d'une définition technique.

Paragraphe 6.2.2.2.1

9. Puisque la norme EN 12368 se rapportant aux feux de régulation du trafic ne peut s'appliquer directement aux caméras, les conditions dans lesquelles est exécuté l'essai d'éblouissement, qui permet de simuler l'influence de la faible lumière solaire sur la performance de la caméra, sont redéfinies dans les paragraphes 6.2.2.2.1 à 6.2.2.2.1.4. La zone dans laquelle le contraste est inférieur à une certaine valeur est aussi limitée à 15 % de l'image sur le moniteur. Cette valeur est fondée sur les résultats d'un essai comparatif.

Paragraphe 6.2.2.2.4

10. Il s'agit d'un ajout précisant que la mesure du contraste de luminance conformément à la norme ISO 15008 doit se faire pour un moniteur seulement.

Paragraphe 15.3.1

11. Il s'agit de préciser que l'objet critique doit être observé sur tout le champ de vision prescrit et pas seulement en un point de ce champ. Pour rendre cette disposition plus objective, il est important que l'affichage de l'objet critique ait une dimension suffisante et comporte suffisamment de détails. La procédure figurant à l'annexe 10 donne des précisions quant à la détermination de la distance de détection et prend en compte les détails et la dimension de l'objet affiché. Pour renvoyer aux détails de la détermination de la distance de détection, une référence à l'annexe 10 est donc insérée.

12. Une référence à la nouvelle annexe 11 est aussi insérée, afin qu'il puisse être procédé à la détermination de la dimension de l'objet affiché.

Paragraphe 15.3.3

13. La référence à l'annexe 10 est supprimée puisqu'elle est faite au paragraphe 15.3.1.

Paragraphe 21

14. Comme la dimension des objets critiques pour les dispositifs de vision indirecte de la classe V est réduite de 80 à 30 cm, les nouvelles dispositions constituent une nouvelle série d'amendements et non un complément. Des dispositions transitoires sont donc nécessaires:

a) Pour mandater les autorités d'homologation à délivrer une homologation conformément à la série 03 d'amendements, à compter de la date d'entrée en vigueur des nouvelles dispositions (par. 21.1);

b) Pour prescrire qu'après un délai de douze mois (respectivement dix-huit mois) à compter de la date d'entrée en vigueur, les nouveaux systèmes (respectivement les nouveaux véhicules) homologués doivent satisfaire aux nouvelles prescriptions, tandis qu'après un délai de vingt-quatre mois les Parties contractantes peuvent refuser une première immatriculation lorsque les nouvelles dispositions ne sont pas satisfaites;

c) Pour autoriser l'emploi de dispositifs qui ne sont pas concernés par les nouvelles dispositions; et

d) Pour reprendre plusieurs dispositions transitoires de la série 02 d'amendements.

Annexe 10

15. La méthode de calcul de la distance de détection maximale sur la base de lignes vidéo (en fait, un modèle trop schématique qui ne doit plus être employé) est remplacée par une nouvelle procédure fondée sur des essais ophtalmologiques tels que l'essai des anneaux brisés de Landolt et l'essai TOD (Triangle Orientation Discrimination), discrimination à partir de l'orientation de triangles. Cette procédure garantit que l'objet affiché a une dimension suffisante et comporte suffisamment de détails.

Annexe 11

16. Une méthode de mesure permettant de déterminer la dimension de l'objet affiché est introduite à l'annexe 11.
