

**Conseil économique et social**

Distr. générale
2 août 2011
Français
Original: anglais

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

155^e session

Genève, 15-18 novembre 2011

Point 4.7.1 de l'ordre du jour provisoire

**Accord de 1958 – Examen des projets d'amendements
à des Règlements existants soumis par le GRSG****Proposition de série 03 d'amendements au Règlement n° 46
(Systèmes de vision indirecte)****Communication du Groupe de travail des dispositions générales de
sécurité***

Le texte, qui a été adopté ci-après par le Groupe de travail des dispositions générales de sécurité (GRSG) à sa 100^e session, a été établi sur la base du document ECE/TRANS/WP.29/GRSG/2010/21/Rev.1, tel qu'amendé par le paragraphe 22 du rapport (ECE/TRANS/WP.29/GRSG/79). Il est soumis au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité d'administration (AC.1) aux fins d'examen.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2010-2014 (ECE/TRANS/208, par. 106 et ECE/TRANS/2010/8, activité 02.4), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu 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 cylindrique d’une hauteur de 0,50 m et d’un diamètre 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.».

Paragraphe 2.1.2.9, modifier comme suit:

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

Paragraphe 2.1.2.10, modifier comme suit:

«2.1.2.10 (Réservé)».

Paragraphe 2.1.2.11, modifier comme suit:

«2.1.2.11 (Réservé)».

Ajouter un nouveau paragraphe, 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 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 2,0 ne doit pas couvrir plus de 15 % de l’image affichée dans les conditions prévues aux 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 plusieurs nouveaux paragraphes, 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 éclairage, 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 $0,9^\circ$, 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.

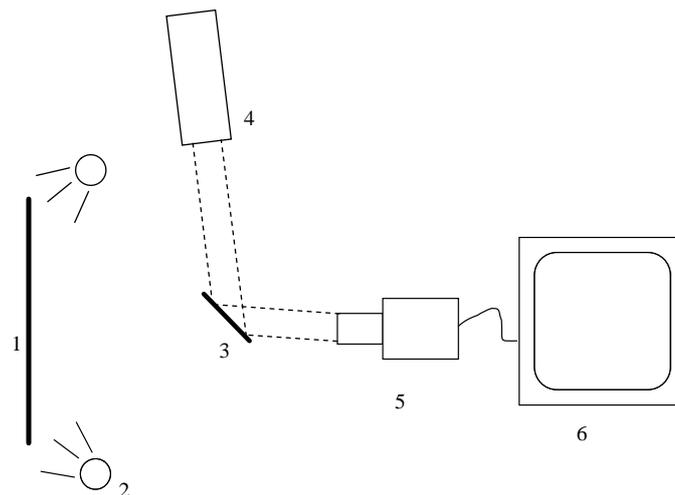
Le rayonnement infrarouge de la source lumineuse doit être négligeable.

- 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 On trouvera un exemple de montage 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 détermine la dimension de l'objet affiché conformément à l'annexe 11.».

Paragraphe 15.3.3, modifier comme suit:

«15.3.3 (Réservé)».

Paragraphes 21.1 à 21.8, modifier comme suit:

«21.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 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 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 système 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 en ce qui concerne le montage d'un système de vision indirecte à caméra et moniteur ou d'un type de système de vision indirecte à caméra et moniteur 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 demeurent valables.

21.7 Nonobstant les dispositions du paragraphe 21.2, les homologations accordées aux rétroviseurs 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 demeurent 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

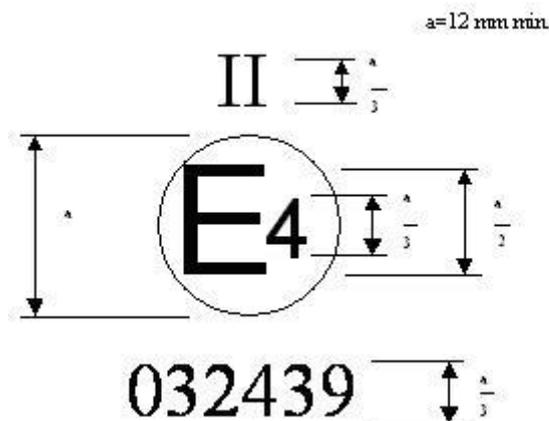
03 d'amendements si la totalité ou une partie des systèmes de vision indirecte des classes I ou III dont il est équipé porte la marque d'homologation prescrite par le Règlement sous sa forme initiale (série 00) ou tel qu'il est amendé par les séries 01 ou 02 d'amendements.».

Ajouter plusieurs nouveaux paragraphes, 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 032439. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation signifient que le Règlement n° 46 comprenait déjà la série 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 Détermination du plus petit détail discernable

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 (Triangle Orientation Discrimination), qui est un essai de discrimination à partir de l'orientation de triangles. 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 (en minutes d'arc) est calculé comme suit, à partir de la largeur seuil d (en m) de la brisure de l'anneau et de la distance entre le motif d'essai et la caméra D (en m):

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

1.1.2 Essai TOD

L'essai 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 les systèmes à capteurs, d'utiliser la méthode TOD (Triangle Orientation Discrimination), 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 Valetton (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 Valetton, 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 (en m) et de la distance entre le motif d'essai et la caméra D (en m), le plus petit détail discernable ω_c (en minutes d'arc) 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

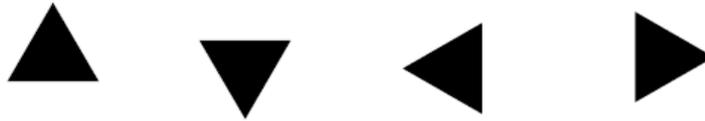
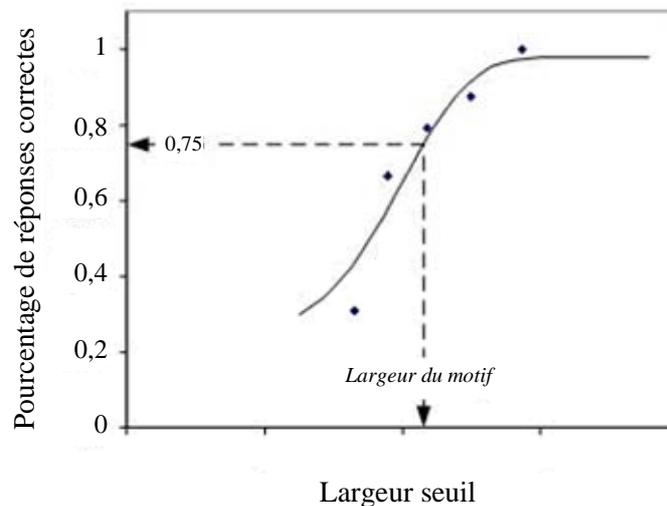


Figure 2
Relation type entre la largeur du triangle et le pourcentage de réponses correctes



1.2 Détermination de la distance d'observation critique du moniteur

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 normale 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)

D_0 : diamètre de l'objet critique (m), conformément au paragraphe 2.1.2.6; Pour les systèmes des classes V et VI, r_{dclose} acquiert une valeur représentative de 0,3 m

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:

$$r_{dfar} = \frac{r_{mcrit}}{r_m} \cdot r_{dclose} \quad (m)$$

où:

r_{dfar} : distance de détection pour des distances d'observation supérieures à la distance d'observation critique (en m)

r_{dclose} : distance de détection pour des distances d'observation inférieures à la distance d'observation critique (en m)

r_m : distance d'observation, c'est-à-dire distance entre l'œil de l'observateur et le moniteur (en m)

r_{mcrit} : distance d'observation critique (en m).».

Ajouter une nouvelle annexe, 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 les conditions décrites au paragraphe 6.2.2.2.1.2, 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:

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

où:

α : largeur résiduelle de l'objet affiché sur le moniteur (avec tache) (en minutes d'arc)

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

s: largeur de la tache (en mm)

r: distance d'observation (en 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:

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

où:

α : largeur de l'objet affiché sur le moniteur (sans tache) (en minutes d'arc)

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

r: distance d'observation (en 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. 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 Étape 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 (en mm)

b_{\min} : largeur minimale de l'objet critique affiché sur le moniteur (en 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 à la largeur minimale attribuée à cette distance d'observation

$$B = b_{\min}$$

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) (en 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.
- 1.4.2.5 Étape 6: Répéter les étapes susmentionnées 4 et 5 pour les autres distances d'observation.».