



Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

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

Groupe de travail de la sécurité passive

Soixante-sixième session

Genève, 10-13 décembre 2019

Point 10 de l'ordre du jour provisoire

Règlement ONU n° 22 (Casques de protection)**Proposition de série 06 d'amendements au Règlement ONU
n° 22 (Casques de protection)****Communication des experts du groupe de travail informel
du Règlement ONU n° 22***

Le texte ci-après, établi par les experts du groupe de travail informel du Règlement ONU n° 22, est fondé sur le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/11, distribué à la soixante-cinquième session du Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP). Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement ONU n° 22 figurent en caractères gras pour les ajouts et biffés pour les suppressions.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2018-2019 (ECE/TRANS/274, par. 123, et ECE/TRANS/2018/21/Add.1, module 3.1), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



I. Proposition

« Règlement ONU n° 22

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des casques de protection et de leurs écrans pour conducteurs et passagers de motocycles et de cyclomoteurs

Table des matières

	<i>Page</i>
Règlement	
1. Domaine d'application	4
2. Définitions.....	4
3. Demande d'homologation	6
4. Inscriptions.....	7
5. Homologation.....	8
6. Spécifications générales	10
7. Essais.....	19
8. Procès-verbaux d'essais	39
9. Qualification de production.....	40
10. Conformité de la production et essais de routine	42
11. Modification et extension de l'homologation d'un type de casque ou d'un type d'écran	48
12. Sanctions pour non-conformité de la production	48
13. Arrêt définitif de la production.....	49
14. Indications destinées aux usagers.....	49
15. Dispositions transitoires	50
16. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type.....	51

Annexes

1	Communication concernant l'homologation (ou l'extension ou le refus ou le retrait d'une homologation ou l'arrêt définitif de la production) d'un type de casque de protection et d'un type d'écran de casque en application du Règlement ONU n° 22	52
2	Exemples de marques d'homologation	55
3	Schéma d'un casque de protection	58
4	Fausses têtes	59
5	Positionnement du casque sur la fausse tête	65
6	Fausses têtes de référence (forme et dimensions)	66
7	Essai d'impact oblique pour la mesure de l'accélération angulaire	91
8	Machines d'essai	96
9	Vérification de l'angle d'ouverture de l'écran	103
10	Procédure de l'essai d'abrasion	104
11	Méthodes de mesure de la diffusion de la lumière et du coefficient de transmission lumineuse ..	106
12	Diagramme de décision de la procédure d'homologation de type.....	112
13	Définitions.....	114
14	Produits de la répartition spectrale du rayonnement des signaux lumineux et de l'illuminant normalisé D65	115
15	Essai de réfringence	122
16	Essai d'embuage d'écran.....	125
17	Essai de résistance de l'écran aux particules se déplaçant à grande vitesse	127
18	Essai des écrans photochromiques et à cristaux liquides	129

1. Domaine d'application

Le présent Règlement s'applique aux casques de protection destinés aux conducteurs et passagers de cyclomoteurs et de motocycles avec ou sans side-car¹ et aux écrans dont ces casques sont munis, ou qui sont destinés à leur être ajoutés.

2. Définitions²

Au sens du présent Règlement, on entend :

- 2.1 Par "*casque de protection*", un casque destiné principalement à protéger contre les coups la tête de l'utilisateur. Certains casques peuvent fournir une protection complémentaire ;
- 2.2 Par "*calotte*", la partie résistante qui donne au casque de protection sa forme générale ;
- 2.3 Par "*rembourrage protecteur*", le matériau qui sert à amortir l'énergie d'impact ;
- 2.4 Par "*rembourrage de confort*", le matériau qui sert à assurer le confort de l'utilisateur ;
- 2.5 Par "*système de rétention*", l'ensemble complet grâce auquel le casque est maintenu en position sur la tête, y compris les éléments éventuels de réglage ou d'amélioration du confort ;
- 2.5.1 Par "*jugulaire*", un élément d'un système de rétention constitué d'une sangle qui passe sous les mâchoires de l'utilisateur pour maintenir le casque en place ;
- 2.5.2 Par "*mentonnière*", un accessoire de la jugulaire adapté à la forme du menton ;
- 2.6 Par "*visière*", prolongement de la calotte au-dessus des yeux ;
- 2.7 Par "*protection maxillaire*", la partie, amovible, mobile ou intégrée (de façon permanente), du casque couvrant le bas du visage ;
- 2.7 Par "*protection maxillaire intégrale*" la partie, amovible, mobile ou intégrée (de façon permanente) du casque couvrant le bas du visage et conçue pour protéger le menton de l'utilisateur contre les chocs ;
- 2.7.2 Par "*protection maxillaire non intégrale*", la partie, amovible ou mobile du casque couvrant le bas du visage mais ne protégeant pas le menton de l'utilisateur contre les chocs ;

2.7.3 Types de casque

(J) Jet : casque dont aucune partie ne couvre le bas du visage. Également appelé casque ouvert ;

(NP) Jet : casque comportant une partie amovible ou mobile qui couvre le bas du visage mais ne protège pas le menton ;

(P) Casque intégral : casque comportant une partie amovible, mobile ou intégrée (de façon permanente) qui couvre le bas du visage et conçue pour protéger le menton ;

¹ Les casques de protection à porter dans les compétitions peuvent faire l'objet de dispositions plus sévères.

² Voir aussi le dessin de l'annexe 3.

(P/J) Casque modulaire : casque pourvu d'une protection maxillaire intégrale amovible ou mobile, qui satisfait aux prescriptions pour les deux conditions d'utilisation (avec ou sans protection maxillaire en position). La protection du menton n'est assurée que lorsque la protection maxillaire intégrale est en place.

- 2.8 Par "écran", un écran de protection transparent placé devant les yeux et couvrant tout ou une partie du visage ;
- 2.8.1 Par "écran solaire", un écran teinté supplémentaire associé à un écran transparent, tel que défini au paragraphe 6.16.3.4, et couvrant les yeux ;**
- 2.9 Par "lunettes de protection", les éléments de protection transparents entourant et couvrant les yeux ;
- 2.10 Film de protection jetable
- 2.10.1 L'écran neuf peut être recouvert d'un film plastique jetable de protection. Si tel est le cas, le film doit être opaque ou imprimé, de sorte qu'on soit obligé de le retirer avant usage.
- 2.10.2 Pour la compétition, l'écran peut être recouvert d'un film de protection, par exemple pour atténuer la transmission lumineuse. Ce type de film détachable n'est pas conçu pour être utilisé sur route et n'est donc pas visé par le présent Règlement.
- 2.11 Par "zones oculaires", deux cercles d'au moins 52 mm de diamètre, symétriques par rapport à l'axe médian de l'écran et dont les centres sont distants de 64 mm mesurés dans le plan horizontal avant de l'écran en position d'utilisation ;
- 2.12 Par "transmission lumineuse (τ_v)", la grandeur définie à l'annexe 13 ;
- 2.13 Par "quotient relatif d'atténuation visuelle", le quotient visuel relatif (Q), tel qu'il est défini à l'annexe 13.
- 2.14 Par "plan de base de la tête humaine", un plan situé au niveau de l'ouverture du conduit auditif externe et du bord inférieur des orbites ;
- 2.15 Par "plan de base de la fausse tête", un plan correspondant au plan de base de la tête humaine ;
- 2.16 Par "plan de référence", un plan de construction parallèle au plan de base de la fausse tête et situé à une distance de ce plan qui est fonction de la taille de la fausse tête ;
- 2.17 Par "type de casque de protection", une catégorie de casques de protection ne présentant pas entre eux des différences essentielles notamment quant à **aux éléments suivants :**
- 2.17.1 ~~la marque de fabrique ou de commerce, ou~~ Leur "fabricant"**
- Toutefois, un casque peut porter plusieurs marques de commerce à condition que l'une des marques de commerce indiquées dans le certificat d'homologation soit également apposée en un endroit facilement accessible ;**
- 2.17.2 ~~les matériaux ou dimensions de la calotte, du système de rétention ou du rembourrage protecteur.~~ **Les matériaux de la calotte ou du rembourrage protecteur**
- Toutefois, un type de casque de protection peut comprendre une gamme de tailles de casques à condition que l'épaisseur **et la densité** du rembourrage protecteur de chaque élément de la gamme soit au moins égale à celles du casque de protection soumis aux essais et ayant satisfait aux exigences du présent Règlement.

Un type de casque de protection peut comprendre différentes tailles de calotte (à condition que les calottes restent de conception identique) et différents systèmes de rétention, sous réserve qu'ils satisfassent tous aux exigences du présent Règlement ONU ;

- 2.18 Par “*type d'écran*” une catégorie d'écrans ne présentant pas entre eux des différences essentielles notamment quant à **aux éléments suivants** :
- 2.18.1 ~~la marque de fabrique ou de commerce, ou~~ Leur “*fabricant*”
Toutefois, un écran peut porter plusieurs marques de commerce à condition que l'une des marques de commerce indiquées dans le certificat d'homologation soit également apposée en un endroit facilement accessible.
- 2.18.2 Les matériaux, les dimensions, les procédés de fabrication (extrusion ou moulage), la couleur, le traitement de surface ou le système de fixation au casque ;
- 2.19 Par “*essai d'homologation*”, un essai destiné à déterminer dans quelle mesure le type de casque de protection et/ou le type d'écran présenté à l'homologation est susceptible de satisfaire aux prescriptions ;
- 2.20 Par “*essai de qualification de la production*”, un essai destiné à déterminer si le fabricant est en mesure de produire des casques et/ou des écrans conformes aux casques et/ou aux écrans présentés pour l'homologation de type ;
- 2.21 Par “*essai de routine*”, l'essai d'un certain nombre de casques et/ou d'écrans faisant tous partie du même lot, afin de vérifier dans quelle mesure ils satisfont aux prescriptions ;
- 2.22 Par “*accessoire*”, **tout objet destiné à assurer des fonctions secondaires du casque (par exemple, écran interne détachable, dispositifs électroniques et leurs supports) ;**
- 2.23 Par “*marque de commerce*”, **la marque de commerce utilisée par le fabricant et déclarée sur le certificat d'homologation en vue de l'apposer sur le casque ou l'écran ;**
- 2.24 Par “*indice de position de la tête (HPI)*”, **la distance entre la fausse tête et le bord inférieur avant du casque, mesurée sur le plan de base le long de son intersection avec le plan longitudinal.**

3. Demande d'homologation

- 3.1 Demande d'homologation d'un type de casque de protection
- 3.1.1 La demande d'homologation d'un type de casque de protection, muni ou non d'un ou plusieurs types d'écran, est présentée par le fabricant du casque ou par le détenteur de la marque de fabrique ou de commerce ou par son représentant dûment accrédité, et doit être accompagnée, pour chaque type :
- 3.1.1.1 De ~~dessins, en trois exemplaires,~~ à l'échelle ~~1/4~~ et suffisamment détaillés pour permettre l'identification du type de casque, y compris celle des procédés d'assemblage. Les dessins doivent montrer la position prévue pour la marque d'homologation telle qu'elle est définie au paragraphe 5.1.4.1 ;
- 3.1.1.2 D'une description technique succincte précisant les matériaux utilisés et d'un rapport d'essai sur les performances photométriques et colorimétriques du matériau réfléchissant.
- 3.1.1.3 Si le casque est équipé d'un ou plusieurs écrans :
- 3.1.1.3.1 De ~~dessins, en trois exemplaires,~~ à l'échelle ~~1/4~~ et suffisamment détaillés pour permettre l'identification du type d'écran et de ses éléments de fixation

- au casque. Les dessins doivent montrer la position prévue pour la marque d'homologation telle qu'elle est définie au paragraphe 5.1.4.1 ;
- 3.1.1.3.2 D'une description technique de l'écran précisant les matériaux utilisés, les procédés de fabrication et, le cas échéant, le traitement de surface ;
- 3.1.1.4 D'un nombre suffisant de casques avec ou sans écran, choisis parmi un échantillon de **[20]** casques de différentes tailles, aux fins de la réalisation de tous les essais prévus au paragraphe 7.1, un casque supplémentaire étant conservé par le service technique chargé des essais d'homologation ;
- 3.1.1.5 Pour chaque type d'écran, le cas échéant, de 7 (+3 pour l'essai facultatif des écrans antibuée) écrans choisis parmi un échantillon d'au moins 14 (+6 pour l'essai facultatif) exemplaires. Six (+3 pour l'essai facultatif) seront soumis à des essais, le septième (ou le dixième pour l'essai facultatif) étant conservé par le service technique chargé des essais d'homologation.
- 3.2 Demande d'homologation d'un type d'écran
- 3.2.1 La demande d'homologation d'un type d'écran est présentée par le fabricant de l'écran ou par le détenteur de la marque de fabrique ou de commerce ou par son représentant dûment accrédité, et doit être accompagnée, pour chaque type :
- 3.2.1.1 De dessins, ~~en trois exemplaires~~, à l'échelle ~~1/4~~ et suffisamment détaillés pour permettre l'identification du type d'écran et de ses éléments de fixation au casque. Les dessins doivent montrer la position prévue pour la marque d'homologation telle qu'elle est définie au paragraphe 5.2.4.1 ;
- 3.2.1.2 D'une description technique de l'écran précisant les matériaux utilisés, les procédés de fabrication et, le cas échéant, le traitement de surface ;
- 3.2.1.3 De la liste des types de casque homologués sur lesquels l'écran peut être monté ;
- 3.2.1.4 Pour chaque type d'écran, le cas échéant, de 7 (+3 pour l'essai facultatif des écrans antibuée) écrans choisis parmi un échantillon d'au moins 14 (+6 pour l'essai facultatif) exemplaires et des casques sur lesquels doivent être montés les écrans.
- Six (+3 pour l'essai facultatif) seront soumis à des essais, le septième (ou le dixième pour l'essai facultatif) étant conservé par le service technique chargé des essais d'homologation.
- 3.3 L'autorité compétente vérifie l'existence de dispositions satisfaisantes pour assurer un contrôle efficace de la conformité de la production, conformément aux dispositions du paragraphe 10 et de l'annexe 12, avant que l'homologation de type ne soit accordée.

4. Inscriptions

- 4.1 Les casques de protection présentés à l'homologation en application du paragraphe 3.1 ci-dessus doivent porter :
- 4.1.1 Sur le casque, la marque de fabrique ou de commerce du demandeur, ainsi que l'indication de la taille (**en lettres et en cm**), **l'année de production** et, le cas échéant, une indication précisant que la protection maxillaire n'offre aucune protection contre les chocs au menton ;
- 4.1.2 Sur l'écran, la marque de fabrique ou de commerce du demandeur et, le cas échéant, une indication précisant que l'écran ne peut être utilisé de nuit ou lorsque la visibilité est mauvaise.
- 4.2 Les écrans présentés à l'homologation en application du paragraphe 3.2 ci-dessus doivent porter la marque de fabrique ou de commerce du

demandeur et, le cas échéant, une indication précisant que l'écran ne peut être utilisé de nuit ou lorsque la visibilité est mauvaise.

- 4.3 La marque ne doit pas être placée dans le champ de vision principal.
- 4.4 Le marquage doit être indélébile, clairement lisible et apposé en un endroit facilement accessible.

5. Homologation

- 5.1 Homologation d'un type de casque de protection, muni ou non d'un ou plusieurs types d'écran
- 5.1.1 Si les casques de protection et, le cas échéant, les écrans, présentés à l'homologation en application du paragraphe 3.1.1.4 ci-dessus satisfont aux prescriptions du présent Règlement, l'homologation est accordée.
- 5.1.2 Chaque type homologué reçoit un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement ~~05~~**06**) indiquent la série d'amendements contenant les modifications techniques majeures les plus récentes apportées au Règlement à la date de délivrance de l'homologation. Une même Partie contractante ne peut pas attribuer ce même numéro à un autre type de casque de protection visé par le présent Règlement.
- 5.1.3 L'homologation, l'extension de l'homologation, le refus ou le retrait de l'homologation ou l'arrêt définitif de la production d'un type de casque de protection, muni ou non d'un ou plusieurs types d'écran, en application du présent Règlement, est notifié aux Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 1A dudit Règlement.
- 5.1.4 En plus des marques prescrites au paragraphe 4.1.1 ci-dessus, sur tout casque de protection conforme à un type homologué en application du présent Règlement, il est apposé, au moyen des étiquettes mentionnées au paragraphe 5.1.9 ci-après :
- 5.1.4.1 Une marque d'homologation internationale composée :
- 5.1.4.1.1 D'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E", suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation³ ;
- 5.1.4.1.2 Du numéro d'homologation suivi :
- 5.1.4.1.2.1 D'une barre oblique et d'un symbole :
- "J" si le casque est dépourvu de protection maxillaire ;
- "P" si le casque est pourvu d'une protection maxillaire intégrale ; ~~œ~~
- "NP" si le casque est pourvu d'une protection maxillaire non intégrale ;
- "P/J" si le casque est pourvu d'une protection maxillaire intégrale amovible ou mobile offrant deux catégories de protection ;**
- 5.1.4.1.2.2 D'un tiret suivi d'un numéro de série de production. Les numéros de série de production sont continus pour l'ensemble des casques de protection d'un même type homologué, et chaque autorité tient une liste qui indique la correspondance entre le type et les numéros de série de production.
- 5.1.4.1.3 De la marque et/ou du symbole indiquant que la protection maxillaire n'offre aucune protection contre les chocs au menton, le cas échéant.

³ La liste des numéros distinctifs des Parties contractantes à l'Accord de 1958 est reproduite à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 5.1.4.1.4 Le marquage figurant sur le casque et, le cas échéant sur la protection maxillaire doit être clairement lisible, indélébile et résistant à l'usure.
- 5.1.4.1.5 L'étiquette peut comprendre également, et non en remplacement, un code barre ou QR à des fins de lecture numérique.**
- 5.1.5 En plus des marques prescrites au paragraphe 4.1.2 ci-dessus, il est apposé de manière visible et dans un emplacement facilement accessible de chaque écran, le cas échéant, conforme à un type homologué avec un casque, en application du présent Règlement ONU :
- 5.1.5.1 Une marque d'homologation internationale composée :
- 5.1.5.1.1 D'un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre "E", suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation⁴ ;
- 5.1.5.1.2 **Du numéro d'homologation suivi :**
- 5.1.5.1.2.1 D'un tiret suivi d'un numéro de série de production. Les numéros de série de production sont continus pour l'ensemble des casques de protection d'un même type homologué, et chaque autorité tient une liste qui indique la correspondance entre le type et les numéros de série de production ;**
- 5.1.5.1.3 Du symbole indiquant, le cas échéant, que le casque ne peut être utilisé que le jour.
- 5.1.6 Le marquage figurant sur l'écran doit être clairement lisible, ~~indélébile~~ et résistant à l'usure.
- Note : Le marquage de l'écran peut également être effectué au moyen d'une étiquette du type "ultra destructible".**
- 5.1.7 Le marquage figurant sur l'écran ne doit pas être placé dans le champ de vision principal.
- 5.1.8 Les marques d'homologation prescrites aux paragraphes 5.1.4, 5.1.5 et 5.2.4 ci-dessus ne peuvent être remplacées par un identifiant unique tel que mentionné à l'annexe 5 de l'Accord de 1958.
- 5.1.9 L'annexe 2A du présent Règlement donne des exemples des marques d'homologation des casques de protection et des écrans.
- 5.1.10 Pour pouvoir être considéré comme homologué en application du présent Règlement, sous réserve des prescriptions du paragraphe 9 ci-après, tout casque de protection doit porter, cousue sur son système de rétention, une des étiquettes visées au paragraphe 5.1.4 ci-dessus. Une méthode différente de fixation de l'étiquette est autorisée si elle est conforme aux dispositions ci-dessus.
- 5.1.11 Les étiquettes visées au paragraphe 5.1.9 ci-dessus peuvent être délivrées par l'autorité qui a accordé l'homologation ou, sous réserve de l'autorisation de ladite autorité, par le fabricant.
- 5.1.12 L'étiquette visée au paragraphe 5.1.9 ci-dessus doit être clairement lisible et résistante à l'usure.
- 5.1.13 Les homologations des casques de la taille 48/49 sont délivrées sans essai supplémentaire si ces casques appartiennent à un type déjà homologué et comprenant dans sa gamme la taille 50.

⁴ La liste des numéros distinctifs des Parties contractantes à l'Accord de 1958 est reproduite à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 5.1.14 Les homologations des casques d'une taille supérieure à 62 sont délivrées sans essai supplémentaire si ces casques appartiennent à un type déjà homologué comprenant dans sa gamme la taille 62.
- 5.2 Homologation d'un type d'écran
- 5.2.1 Si les écrans présentés en application du paragraphe 3.2.1.4 ci-dessus satisfont aux prescriptions des paragraphes 6.15 et 7.8 du présent Règlement ONU, l'homologation est accordée.
- 5.2.2 Chaque homologation comporte l'attribution d'un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (actuellement 06) indiquent la série d'amendements correspondant aux modifications techniques majeures les plus récentes apportées au Règlement à la date de délivrance de l'homologation. Une même Partie contractante ne peut pas attribuer ce même numéro à un autre type d'écran visé par le présent Règlement.
- 5.2.3 L'homologation, l'extension de l'homologation, le refus ou le retrait de l'homologation ou l'arrêt définitif de la production d'un type d'écran en application du présent Règlement est notifié aux Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 1B du présent Règlement.
- 5.2.4 Sur tout écran conforme à un type homologué en application du présent Règlement ONU, il est apposé de manière visible et en un emplacement facilement accessible, en plus des marques prescrites au paragraphe 4.2 ci-dessus :
- 5.2.4.1 Une marque d'homologation internationale composée :
- 5.2.4.1.1 De la marque d'homologation décrite au paragraphe 5.1.4.1.1 ;
- 5.2.4.1.2 Du numéro d'homologation ;
- 5.2.4.1.3 D'un numéro de série de production. Les numéros de série de production sont continus pour l'ensemble des écrans d'un même type homologué, et chaque autorité tient une liste qui indique la correspondance entre le type et les numéros de série de production ;**
- 5.2.4.1.4 Du symbole indiquant, le cas échéant, que l'écran ne peut être utilisé que le jour.**
- 5.2.5 La marque d'homologation doit être clairement lisible, indélébile et résistante à l'usure.
- Note : Le marquage de l'écran peut également être effectué au moyen d'une étiquette du type "ultra destructible".**
- 5.2.6 Elle ne doit pas être placée dans le champ de vision principal.
- 5.2.7 L'annexe 2B du présent Règlement donne un exemple de la marque d'homologation d'un écran.

6. Spécifications générales

- 6.1 Le casque doit être constitué, dans sa construction, par une calotte extérieure dure pourvue de moyens supplémentaires d'absorption de l'énergie d'impact et d'un système de rétention.
- 6.2 Le casque de protection peut être muni de protège-oreilles et d'un protège-nuque.
- 6.2.1 Il peut également être muni d'une visière amovible, d'un écran et d'un écran solaire supplémentaire et, le cas échéant, de dispositifs électroniques ou d'accessoires.**

- 6.2.2 ~~Il peut être muni aussi d'une visière amovible, d'un écran et d'une protection maxillaire.~~ **Il peut être muni aussi d'une protection maxillaire fixe, amovible ou mobile.** S'il est muni d'une protection maxillaire non intégrale, celle-ci doit porter sur sa surface extérieure l'inscription "Ne protège pas le menton contre les chocs" et/ou le symbole indiqué à la figure 1 ci-dessous montrant que la protection maxillaire ne protège pas contre les chocs au menton.

Figure 1

Symbol signifiant "Ne protège pas le menton des chocs"



Note : Ce symbole ou l'inscription correspondante doit être visible et couvrir une surface d'au moins 2 cm².

- 6.3 Ne peuvent être adaptés ou incorporés au casque de protection que des éléments ou des dispositifs conçus de manière à ne causer aucune blessure ; après adaptation ou incorporation de ces éléments ou dispositifs, le casque de protection doit rester conforme aux prescriptions du présent Règlement.
- 6.4 La protection assurée doit être la suivante :
- 6.4.1 La calotte doit couvrir tous les points situés au-dessus du plan AA' et se prolonger vers le bas au moins jusqu'aux lignes CDEF des deux côtés de la fausse tête (voir annexe 4, fig. 1A).
- 6.4.2 À l'arrière, les parties rigides, et en particulier la calotte, ne peuvent se trouver à l'intérieur du cylindre défini comme suit (voir annexe 4, fig. 1B) :
- a) Diamètre de 100 mm ;
 - b) Axe situé à l'intersection du plan médian de symétrie de la fausse tête et d'un plan parallèle au plan de référence à une distance de 110 mm au-dessous de ce dernier.
- 6.4.3 Le rembourrage protecteur doit couvrir toutes les zones définies au paragraphe 6.4.1, compte tenu des prescriptions du paragraphe 6.5.
- 6.5 Le casque ne doit pas modifier dangereusement les facultés auditives de l'utilisateur. Dans l'espace compris entre la tête et la calotte, la température ne doit pas s'élever de façon excessive ; à cet effet, des orifices d'aération peuvent être aménagés dans la calotte.
- S'il n'est pas prévu de fixation pour un écran, le profil du bord antérieur ne doit pas empêcher le port de lunettes de protection.
- 6.6 Toutes les saillies ou les irrégularités de la surface extérieure de la calotte supérieures à 2 mm doivent subir un essai de résistance au cisaillement, conformément aux paragraphes 7.4.1 ou 7.4.2. La surface extérieure du casque doit être soumise à un essai de résistance à l'abrasion conformément aux paragraphes 7.4.1 ou 7.4.2. La présente prescription s'applique en particulier aux protections maxillaires mobiles, dans toutes les positions prévues par le fabricant.
- 6.7 Toutes les saillies extérieures doivent être arrondies et les saillies extérieures autres que les boutons-pression doivent être lisses et convenablement carénées.

- 6.7.1 Toutes les saillies extérieures ne dépassant pas de plus de 2 mm de la surface extérieure de la calotte (par exemple, les têtes de rivets) doivent avoir un rayon de courbure d'au moins 1 mm.
- 6.7.2 Toutes les saillies extérieures dépassant de plus de 2 mm de la surface extérieure de la calotte doivent avoir un rayon de courbure d'au moins 2 mm.
Les prescriptions ci-dessus ne s'appliquent pas si la saillie satisfait aux prescriptions des paragraphes 7.4.1 ou 7.4.2 ci-dessous.
- 6.8 L'intérieur du casque ne doit présenter aucun bord tranchant et les éléments internes rigides en saillie doivent être rembourrés, de sorte que les efforts transmis à la tête ne soient pas fortement concentrés.
- 6.9 L'assemblage des divers éléments du casque de protection doit être tel qu'en cas de choc, aucun d'entre eux ne risque de se détacher facilement.

Dans le cas des écrans et des protections maxillaires mobiles ou détachables, uniquement en position non protectrice, le détachement de ces éléments est acceptable à condition que ceux-ci se détachent complètement et que cela ne présente pas de risque de blessure pour l'utilisateur.

- 6.10 Les systèmes de rétention doivent être protégés contre l'abrasion.
- 6.11 Le casque doit être retenu sur la tête du porteur au moyen d'un système prenant appui sous la mâchoire inférieure. Toutes les pièces du système de rétention doivent être fixées de manière permanente au système ou au casque.
- 6.11.1 Si le système de rétention comprend une jugulaire, celle-ci doit avoir une largeur d'au moins 20 mm sous une charge de 150 ± 5 N appliquée dans les conditions prescrites au paragraphe 7.6.2.
- 6.11.2 La jugulaire ne doit pas être pourvue d'une mentonnière.
- 6.11.3 Les jugulaires doivent être pourvues d'un dispositif permettant d'en régler et d'en maintenir la tension.
- 6.11.4 Les dispositifs de fermeture et de tension de la jugulaire doivent être situés sur celle-ci soit de façon qu'aucune partie rigide ne descende verticalement de plus de 130 mm au-dessous du plan de référence de la fausse tête lorsque le casque est fixé sur une fausse tête de la dimension appropriée, soit de façon que l'ensemble du dispositif soit situé entre les saillies osseuses du dessous de la mâchoire inférieure.
- 6.11.5 ~~Si le système de retenue comprend un dispositif de fermeture composé soit d'une boucle soit d'une barre mobile, il devra comporter un dispositif qui l'empêche de se détacher complètement, mais permettant aussi de bloquer l'extrémité libre de la jugulaire lorsque le système est réglé à la tension voulue.~~
- Les systèmes de rétention qui utilisent des anneaux de fermeture (boucle "double D") ou une boucle à ardillon doivent être conçus de manière à prévenir l'ouverture complète du système et à maintenir la sangle dans la position souhaitée une fois le système réglé à la tension voulue.**
- L'ouverture complète du système de rétention, si elle est possible, doit résulter uniquement d'une action délibérée. Afin d'éviter toute utilisation impropre, le casque doit être accompagné d'instructions détaillées concernant l'utilisation de la boucle.**
- 6.11.6 Les dispositifs à barre mobile ou à boucle double D doivent comprendre une patte servant à détacher le système de rétention. Cette patte doit être de couleur rouge et d'une dimension minimum de 10 x 20 mm.
- 6.11.7 Si un système de rétention comprend un mécanisme d'ouverture rapide, la méthode d'ouverture doit être immédiatement apparente. Toutes les parties

telles que leviers, pattes, boutons ou autres composantes devant être actionnées pour ouvrir le mécanisme doivent être de couleur rouge ; les autres parties du système qui sont visibles lorsqu'elles sont fermées doivent être d'une autre couleur et leur mode de fonctionnement indiqué de manière permanente.

6.11.8 Le système de rétention doit rester fermé pendant l'exécution des essais décrits aux paragraphes 7.3, 7.6 et 7.7.

6.11.9 La boucle du système de rétention doit être conçue de manière à exclure toute possibilité de fausse manœuvre. Elle ne doit donc pas pouvoir, notamment, demeurer en position semi-fermée.

Note : Dans le cas d'une boucle offrant plusieurs positions d'accrochage, les essais doivent être réalisés dans la configuration la plus défavorable.

6.12 Si la protection maxillaire est amovible ou mobile, elle doit être équipée d'un dispositif qui la maintient dans la position voulue, y compris pendant la série complète d'essais de choc et de rétention (déchaussement). Le dispositif doit être conçu de manière à exclure toute possibilité de fausse manœuvre. Le mécanisme d'actionnement doit être de couleur rouge. Le casque doit satisfaire aux prescriptions pour la catégorie "J", la catégorie "P" ou les deux.

6.13 Les caractéristiques des matériaux utilisés dans la fabrication des casques doivent être réputés ne pas subir de modifications sensibles par suite du vieillissement ou des conditions normales d'utilisation du casque, à savoir : exposition au soleil, température extrême et pluie. Pour les parties du casque qui sont en contact avec la peau, on doit utiliser des matériaux réputés ne subir aucune modification appréciable sous l'effet de la sueur ou des produits de toilette. Le fabricant ne doit pas utiliser de matériaux réputés causer des troubles dermatiques. Il appartient au fabricant de déterminer si tel ou tel nouveau matériau proposé convient à la fabrication des casques.

6.14 Après l'exécution de l'un des essais prescrits, le casque de protection ne peut présenter aucun bris ou déformation qui soit dangereux pour l'utilisateur.

Note : Par exemple, présence de fissures importantes sur l'écran, l'écran solaire ou la calotte ou détachement partiel d'un élément (becquet, protection maxillaire, accessoires) susceptible de blesser l'utilisateur en cas de glissade sur la route.

6.15 Vision périphérique

6.15.1 Pour effectuer l'essai, le service technique choisit parmi les tailles correspondant à un type de casque celle qu'il estime devoir donner le résultat le plus défavorable ;

6.15.2 Le casque est placé sur la fausse tête correspondant à sa taille, suivant la procédure illustrée à l'annexe 5 du présent Règlement ;

6.15.3 Dans les conditions ci-dessus, il ne doit y avoir aucune occultation dans le champ de vision limité par : (voir annexe 4, fig. 2A, 2B, ~~et~~ 2C et 2D).

6.15.3.1 *Horizontalement* : deux portions de dièdres symétriques par rapport au plan vertical longitudinal médian de la fausse tête et situées entre les plans de référence et de base.

Chacun de ces dièdres est défini par le plan vertical longitudinal médian de la fausse tête et le plan vertical faisant avec celui-ci un angle d'au moins 105° et ayant pour arête la droite LK ;

6.15.3.2 *Vers le haut* : un dièdre défini par le plan de référence de la fausse tête et un plan faisant avec celui-ci un angle d'au moins 7° et ayant pour arête la droite L₁ L₂, les points L₁ et L₂ représentant les yeux ;

6.15.3.3 *Vers le bas* : un dièdre défini par le plan de base de la fausse tête et un plan faisant avec celui-ci un angle d'au moins 45° et ayant pour arête la droite $K_1 K_2$.

Toutefois, dans la partie inférieure du champ de vision, il est tenu compte spécifiquement des déflecteurs de souffle.

La tolérance prévue pour les déflecteurs de souffle est illustrée à la figure 2D de l'annexe 4. Il s'agit de la zone qui s'étend jusqu'à 31 mm à droite et à gauche du plan longitudinal et située sous les deux plans qui forment un angle de 45° avec le plan longitudinal et le coupent à une hauteur de 6 mm sous le plan de base.

6.16 Écrans

6.16.1 L'écran doit être fixé au casque de façon à être amovible. Il doit être possible de manœuvrer l'écran pour le faire sortir du champ de vision d'un simple mouvement de la main. Toutefois, cette dernière prescription peut ne pas être exigée des casques qui n'offrent pas de protection du menton à condition qu'une étiquette soit fixée au casque pour avertir l'acheteur que l'écran ne peut être manœuvré.

6.16.2 Angle d'ouverture (voir annexe 9)

6.16.3 Champ de vision de l'écran

6.16.3.1 L'écran ne doit comporter aucun élément susceptible de gêner la vision périphérique de l'utilisateur telle qu'elle est définie au paragraphe 6.14, lorsqu'il est en position complètement ouverte. En outre, le bord inférieur de l'écran ne doit pas être situé dans le champ de vision de l'utilisateur vers le bas, tel qu'il est défini au paragraphe 6.14, lorsque l'écran est en position fermée. La surface de l'écran comprise dans le champ de vision périphérique du casque peut néanmoins comprendre :

- i) Le bord inférieur de l'écran, à condition qu'il soit fait d'un matériau présentant au moins la même transmission que le reste de l'écran ;
- ii) Un dispositif permettant de manœuvrer l'écran **ou verrouillé en position fermée**. Néanmoins, si ledit dispositif est situé dans le champ de vision de l'écran tel qu'il est défini au paragraphe 6.16.3.2 ci-après, il doit se trouver sur le bord inférieur, sa hauteur (h) ne doit pas dépasser 10 mm et sa largeur (l) doit être telle que le produit (h x l) soit au maximum égal à [1,5 cm²]. ~~En outre~~ **Si ses dimensions sont plus grandes**, il doit être fait d'un matériau présentant au moins la même transmission que l'écran, et être dépourvu de toute gravure ou peinture ou de tout autre élément ajouté ;
- iii) Les éléments de fixation et les dispositifs servant à manœuvrer l'écran, à condition qu'ils soient situés en dehors du champ de vision de l'écran et que leur surface totale, y compris, le cas échéant, les dispositifs permettant de manœuvrer l'écran, ne dépasse pas 2 cm², éventuellement répartis de part et d'autre du champ de vision.

6.16.3.2 Le champ de vision se définit comme suit :

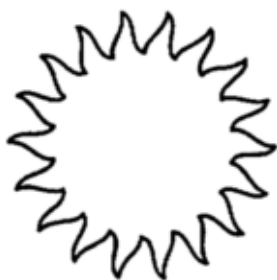
- a) Un dièdre défini par le plan de référence de la fausse tête et un plan formant un angle d'au moins 7°, et ayant pour arête la droite $L_1 L_2$, les points L_1 et L_2 représentant les yeux ;
- b) Deux portions de dièdres symétriques par rapport au plan vertical longitudinal médian de la fausse tête. Chacun de ces dièdres est défini par le plan vertical longitudinal médian de la fausse tête et le plan vertical faisant avec le précédent un angle de 90° et ayant pour arête la droite LK ;
- c) Et le bord inférieur de l'écran.

- 6.16.3.3 Pour déterminer le champ de vision tel qu'il est défini au paragraphe 6.16.3.2 ci-dessus, le casque muni de l'écran soumis à l'essai est positionné sur une fausse tête d'essai de taille appropriée, conformément aux dispositions du paragraphe 7.3.1.3.1, le casque étant incliné vers l'arrière comme prescrit au paragraphe 7.3.1.3.1 et l'écran placé en position fermée.
- 6.16.3.4 L'écran doit avoir une transmission lumineuse τ_v supérieure ou égale à 80 % de l'illuminant normalisé D65. Une transmission lumineuse ~~comprise entre~~ **inférieure à 80 % et supérieure ou égale à 35 %**, selon la méthode définie au paragraphe 7.8.3.2.1.1, est aussi autorisée à condition que l'écran porte le symbole indiqué à la figure 2 et/ou l'inscription en langue anglaise "DAYTIME USE ONLY".

S'agissant des propriétés de transmission lumineuse des écrans photochromiques, à cristaux liquides ou équivalents, deux valeurs doivent être prises en compte : l'une correspondant à l'état le plus clair, l'autre à l'état le plus foncé. L'écran sera classé en fonction de ses caractéristiques à l'état le plus foncé. La transmission lumineuse doit être mesurée avant l'essai d'abrasion.

Figure 2

Symbole significatif "Utiliser seulement le jour"



Note : Ce symbole ou l'inscription correspondante doit être visible et couvrir une surface d'au moins 1 cm².

- 6.16.3.5 L'écran doit être dépourvu de tout défaut grave qui risquerait de gêner la vision, tel que bulle, rayure, inclusion, tache, trou, bavure de moulage, rayure ou tout autre défaut de fabrication situé dans le champ de vision. La diffusion de la lumière ne doit pas dépasser la limite fixée au paragraphe 7.8.3.2.1.2 lorsqu'elle est mesurée selon l'une des méthodes définies à l'annexe 11.

Si les résultats obtenus diffèrent, la conformité aux prescriptions relatives à la lumière diffusée doit être mesurée et évaluée sur une zone de 5 mm de diamètre englobant l'erreur présumée. ~~De plus, la transmission lumineuse habituelle ne doit pas s'écarter de plus de $\pm 5\%$ par rapport à la valeur de référence, mesurée en un des deux points de vision définis au paragraphe 6.15.3.8, en n'importe quel point du champ de vision de l'écran.~~

- 6.16.3.6 L'écran doit en outre être suffisamment transparent, ne pas provoquer de déformation notable des objets vus à travers l'écran, être résistant à l'abrasion, résistants aux chocs et ne provoquer aucune confusion entre les couleurs utilisées en signalisation routière. Le quotient d'atténuation visuelle relative (Q) ne doit pas être inférieur à :

0,80 pour les signaux lumineux rouges ~~et jaunes~~;
0,60 pour les signaux lumineux jaunes ;
 0,60 pour les signaux lumineux verts ;
~~0,40~~ **0,60** pour les signaux lumineux bleus.

Le quotient relatif doit être mesuré au moyen de la méthode définie au paragraphe 7.8.3.2.1.1, avant l'essai d'abrasion.

Note : Pour calculer la valeur de Q à partir des mesures du spectre, il faut utiliser la valeur définie à l'annexe 14. Une interpolation linéaire de ces valeurs pour des plages inférieures à 10 nm est autorisée.

6.16.3.7 Entre ~~500~~**475** nm et 650 nm, la transmittance spectrale de l'écran, mesurée au moyen de la méthode définie au paragraphe 7.8.3.2.1.1, ne doit pas être inférieure à 0,2 τ_v . La transmittance spectrale doit être mesurée avant l'essai d'abrasion.

6.16.3.8 Le tableau ci-après indique la réfringence autorisée aux points de vision. Ceux-ci sont situés dans le plan de référence, à 32 mm à droite et à gauche du plan longitudinal médian (voir fig. 2B).

Réfringence autorisée des écrans

<i>Effet sphérique</i>	<i>Effet astigmatique</i>	<i>Différence due à l'effet prismatique</i>		
		Plan horizontal		Plan vertical
$(D_1 + D_2)/2$	$ D_1 - D_2 $	En dehors	En dedans	
m^{-1}	m^{-1}	cm/m	cm/m	cm/m
$\pm 0,12$	0,12	1,00	0,25	0,25

D_1, D_2 : effet de réfraction dans les deux principaux secteurs.

Les prescriptions applicables à l'effet de prisme s'appliquent à la différence entre les valeurs relevées aux deux points de vision.

La réfringence doit être mesurée selon la méthode définie à l'annexe 15.

6.16.3.9 Écran antibuée (prescriptions facultatives)

La face interne de l'écran est considérée comme étant antibuée si le carré de la transmission spéculaire reste au moins égal à 80 % de sa valeur initiale sans formation de buée dans les 20 s qui suivent le début de l'essai défini à l'annexe 16. Cette caractéristique peut être indiquée au moyen de l'inscription en anglais suivante : "MIST RETARDANT".

6.17 Écran solaire

6.17.1 L'écran solaire ne doit ni gêner ni empêcher le mouvement de l'écran transparent. Lorsque l'écran est en position ouverte, l'écran solaire doit pouvoir pivoter en position d'utilisation.

L'écran solaire doit pouvoir être déplacé hors du champ de vision d'un mouvement simple, indépendamment de l'écran transparent.

6.17.2 Champ de vision

6.17.2.1 L'écran solaire ne doit pas limiter le champ de vision défini au paragraphe 6.15, que ce soit en position d'utilisation ou en position de rangement. S'il est fixé à l'extérieur de l'écran transparent, sa surface peut inclure des éléments de fixation et des dispositifs servant à le manœuvrer. La surface totale de ces éléments et dispositifs ne doit pas dépasser 2 cm², éventuellement répartis de part et d'autre du champ de vision.

6.17.2.2 L'écran solaire doit avoir une transmission lumineuse τ_v supérieure à 20 % de l'illuminant normalisé D65.

6.17.2.3 L'écran solaire doit être dépourvu de tout défaut grave qui risquerait de gêner la vision, tel que bulle, rayure, inclusion, tache, trou, bavure de moulage, rayure ou tout autre défaut de fabrication situé dans le champ de vision.

6.17.2.4 L'écran solaire ne doit pas provoquer de déformation notable des objets vus à travers l'écran, être résistant au choc et ne provoquer aucune confusion entre les couleurs utilisées en signalisation routière. Le quotient d'atténuation visuelle relative (Q) ne doit pas être inférieur à :

0,80 pour les signaux lumineux rouges ;
 0,60 pour les signaux lumineux jaunes ;
 0,60 pour les signaux lumineux verts ;
 0,60 pour les signaux lumineux bleus.

Le quotient relatif doit être mesuré au moyen de la méthode définie au paragraphe 7.8.3.2.1.1.

6.17.2.5 Entre 475 nm et 650 nm, la transmittance spectrale de l'écran, mesurée au moyen de la méthode définie au paragraphe 7.8.3.2.1.1, ne doit pas être inférieure à 0,2 τ_v

6.17.2.6 Le tableau ci-après indique la réfringence autorisée aux points de vision. Ceux-ci sont situés dans le plan de référence, à 32 mm à droite et à gauche du plan longitudinal médian (voir fig. 2B).

Réfringence autorisée des écrans solaires (mesurée en l'absence de l'écran transparent)

Effet sphérique	Effet astigmatique	Différence due à l'effet prismatique		
		Plan horizontal		Plan vertical
$(D_1 + D_2)/2$	$ D_1 - D_2 $	En dehors	En dedans	
m^{-1}	m^{-1}	cm/m	cm/m	cm/m
$\pm 0,12$	0,12	1,00	0,25	0,25

D_1, D_2 : effet de réfraction dans les deux principaux secteurs.

Les prescriptions applicables à l'effet de prisme s'appliquent à la différence entre les valeurs relevées aux deux points de vision.

La réfringence doit être mesurée selon la méthode définie à l'annexe 15.

6.18 Signalisation

6.18.1 Généralités

Pour être conforme aux prescriptions nationales qui en régissent l'usage, différentes Parties contractantes peuvent exiger que le casque contribue à la signalisation de l'utilisateur, de jour comme de nuit :

vers l'avant ;

vers l'arrière ;

vers la droite ;

vers la gauche ;

au moyen d'éléments en matériaux rétro réfléchissants conformes aux spécifications des paragraphes 6.16.2 à 6.16.6 du présent Règlement.

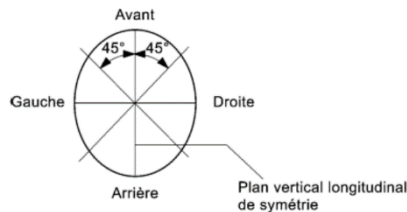
Des éléments rétro réfléchissants peuvent être fournis dans la boîte d'emballage du casque, accompagnés d'instructions indiquant à l'utilisateur comment et où les coller sur le casque.

Note : L'obligation d'utiliser des marques de signalisation est laissée à la discrétion des Parties contractantes. L'article 3 de l'Accord auquel le présent Règlement est annexé n'empêche pas les Parties contractantes d'interdire l'utilisation de casques qui ne sont pas conformes aux prescriptions en matière de signalisation.

6.18.2 Éléments rétro réfléchissants

6.18.2.1 Géométrie

L'élément rétro réfléchissant employé doit avoir une surface totale et une forme telles que dans chaque direction correspondant à l'une des zones définies sur la figure ci-dessous la signalisation soit assurée par une surface de 18 cm² au moins, de forme simple et mesurée par application sur un plan.



Dans chaque surface de 18 cm² au minimum, on doit pouvoir inscrire :

Soit un cercle de 40 mm de diamètre ;

Soit un rectangle de surface au moins égale à 12,50 cm² et de largeur au moins égale à 20 mm.

Chacune de ces surfaces doit être située le plus près possible du point de tangence avec la calotte d'un plan vertical parallèle au plan vertical longitudinal de symétrie, à droite et à gauche, et du point de tangence avec la calotte d'un plan vertical perpendiculaire au plan longitudinal de symétrie, à l'avant et à l'arrière.

6.18.3 Essai colorimétrique

Chacune des surfaces rétro réfléchissantes doit renvoyer une lumière blanche lorsqu'elle est éclairée par l'illuminant normalisé A, suivant un angle d'observation de 1/3° et suivant un angle d'éclairage $\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$ (ou $\beta_1 = \pm 5^\circ$, $\beta_2 = 0^\circ$) ; en d'autres termes, les coordonnées trichromatiques "x" et "y" de la lumière réfléchie doivent se trouver dans la zone définie ci-dessous :

Blanc :

Limite vers le bleu	$x \geq 0,310$
Limite vers le jaune	$x \leq 0,500$
Limite vers le vert	$y \leq 0,150 + 0,640x$
Limite vers le vert	$y \leq 0,440$
Limite vers le pourpre	$y \geq 0,050 + 0,750x$
Limite vers le rouge	$y \geq 0,382$

6.18.4 Essai photométrique

La valeur minimale du coefficient d'intensité lumineuse d'une surface de 18 cm² de matériau lorsqu'on la fait tourner sur elle-même doit être au moins égale aux valeurs spécifiées dans le tableau ci-dessous, exprimées en millicandelas par lux.

Angle de divergence	Angle d'éclairage		
	0°	20°	40°
20°	100	60	25

6.18.5 Résistance aux agents extérieurs

Après chaque conditionnement prévu au paragraphe 7.2, le casque doit faire l'objet d'une inspection visuelle. Les matériaux rétro réfléchissants ne doivent pas présenter de déchirure ni de signe apparent de distorsion.

6.18.6 Compatibilité des matériaux

Ni l'adhésif utilisé ni le matériau rétro réfléchissant lui-même ne doivent influencer sur le comportement mécanique du casque lorsqu'il est soumis aux épreuves pertinentes prescrites dans le présent Règlement.

7. Essais

7.1 Chaque type de casque, muni de son écran lorsqu'il est mis sur le marché ainsi, doit être conditionné comme indiqué ci-dessous.

Type d'essai	Nombre de casques à conditionner				Total
	Température et hygrométrie ambiantes	Chaleur	Froid	Rayonnement ultraviolet et humidité	
Absorption des chocs	2	1	1	1	5
Absorption des chocs (point supplémentaire)	2				2
Impact de forte/faible énergie	2				2
Accélération angulaire	2				2
Abrasion des saillies	1				1
Rigidité	2				2
Système de rétention	1				1
					15

**** La plus grande taille de chaque type de casque-La plus grande taille de chaque combinaison de taille de calotte et de rembourrage protecteur de chaque type de casque doit être soumise à des essais d'absorption des chocs, d'accélération angulaire et de rigidité. Pour les essais d'absorption des chocs sur point supplémentaire, les essais d'impact de forte et faible énergie et les essais du système de rétention, les tailles doivent être choisies de telle sorte que le casque soumis à l'essai soit celui présentant les conditions les moins favorables (par exemple celui muni du rembourrage le plus épais).**

Tous les types de systèmes de rétention disponibles pour le casque doivent être soumis aux essais. À cette fin, des échantillons supplémentaires pourraient être nécessaires.

De plus, pour chaque fausse tête de la plus petite taille comprise dans la classe de tailles du casque, deux casques doivent subir un essai d'absorption des chocs. L'un aura été conditionné à la chaleur, l'autre au froid. Les casques conditionnés doivent être testés sur l'une ou l'autre des enclumes, en nombre égal si possible, au choix du laboratoire.

7.2 Types de conditionnement

Avant de pratiquer tout conditionnement en vue des essais mécaniques précisés au paragraphe 7.1, chaque casque doit subir :

7.2.1 ~~Conditionnement au solvant~~

~~Se munir d'un chiffon de coton d'approximativement 150 x 150 mm et d'environ 25 ml d'un solvant constitué du liquide d'essai B défini dans la norme ISO 1817:1985 4/. En utilisant le chiffon trempé dans le solvant, appliquer celui-ci sur toute la surface extérieure du casque jusqu'à 50 mm des fixations de la jugulaire et maintenir cette surface humide au moyen du solvant pendant (7,5 ± 2,5) s. Répéter la procédure sur la surface restante y compris la protection maxillaire en maintenant ces régions humides~~

~~pendant $(12,5 \pm 2,5)$ s. Ne pas effectuer d'autre conditionnement ou essai avant 30 mn.~~

- 7.2.1** Conditionnement à température et à hygrométrie ambiantes
- Le casque est soumis à une température de 25 ± 5 °C et à une humidité relative de 50 ± 10 % pendant quatre heures au moins.
- 7.2.2** Conditionnement à la chaleur
- Le casque est soumis à une température de 50 ± 2 °C quatre heures au moins et ~~six-huit~~ heures au plus.
- 7.2.3** Conditionnement au froid
- Le casque est soumis à une température de ~~20~~ **10 ± 2** °C quatre heures au moins ~~et six heures au plus.~~
- 7.2.4** Conditionnement aux rayons ultraviolets et à l'humidité
- La surface extérieure du casque est successivement soumise :
- 7.2.4.1** Au rayonnement ultraviolet d'une lampe au xénon à enveloppe à quartz de ~~125~~**150** W, à une distance de 25 cm, pendant 48 heures ;
- 7.2.4.2** À l'aspersion d'eau à la température ambiante, à la cadence de 1 litre par minute pendant une période de quatre à ~~six-huit~~ heures.
- 7.3 Impact linéaire – essais d'absorption de l'énergie**
- 7.3.1** Description de l'essai
- 7.3.1.1** Principe
- On détermine la capacité d'absorption des chocs d'après l'enregistrement au cours du temps de l'accélération subie par une fausse tête portant le casque lorsqu'elle tombe en chute libre gardée, à une vitesse d'impact définie, sur une enclume fixe en acier.
- 7.3.1.2** Repérage des points et des zones d'impact
- Avant le conditionnement, les points et les zones d'impact sont repérés comme indiqué au paragraphe 7.3.4.2 et à l'annexe 4 (fig. 3), et le casque est positionné conformément à l'annexe 5.
- 7.3.1.3** Positionnement du casque
- Après conditionnement :
- 7.3.1.3.1** Le casque est positionné conformément aux prescriptions de l'annexe 5 sur une fausse tête de la taille appropriée, choisie parmi celles énumérées au paragraphe 7.3.3.1⁵. Pour l'essai des points d'impact B, X, P et R, le casque est basculé vers l'arrière de telle façon que son bord antérieur situé dans le plan médian se déplace de 25 mm. Ensuite, le système de rétention est ajusté sous le menton de la fausse tête. Si le système de rétention comporte une jugulaire réglable, celle-ci est réglée comme pour un usage normal.
- Par "réglée comme pour un usage normal", on entend que la jugulaire doit être réglée après qu'un cylindre rigide de 10 mm de diamètre et d'au moins 30 mm de long a été placé sous le menton, ce cylindre étant retiré avant l'essai.**
- 7.3.1.3.1.1** Pour l'essai du point d'impact S sur un casque équipé d'une protection maxillaire intégrale, la fausse tête casquée est basculée en avant de telle façon que son axe vertical central forme un angle de $65 \pm 3^\circ$ par rapport à la

⁵ Les casques dont la taille ne figure pas au paragraphe 7.3.3.2 sont essayés avec la fausse tête de taille immédiatement inférieure. Les casques de taille supérieure ou égale à 62 sont essayés avec la fausse tête "O".

verticale, son plan vertical longitudinal étant en position verticale. Si le point d'impact doit être à moins de 15 mm du bord, la fausse tête casquée doit être repositionnée de façon que le point d'impact soit au moins à 15 mm du bord.

7.3.1.3.2 La fausse tête d'essai est positionnée de façon à présenter le point prévu sur le casque à la verticale du centre de l'enclume. Le plan tangent au point d'impact doit être horizontal. Cette prescription ne s'applique pas au point d'impact S.

7.3.1.3.3 Les casques mis sur le marché munis d'un écran doivent être soumis aux essais alors que l'écran est en position fermée.

7.3.1.3.4 Les casques mis sur le marché munis d'un écran solaire doivent être soumis aux essais alors que l'écran solaire est en position d'utilisation.

7.3.1.3.5 Les casques mis sur le marché munis d'accessoires doivent être examinés afin de vérifier que les équipements supplémentaires n'ont pas d'incidence négative sur la sécurité et que dans tous les cas le casque protecteur et/ou l'écran satisfont quand même à toutes les prescriptions.

Note : Cette évaluation doit être réalisée avec et sans l'accessoire concerné et son support, une attention particulière devant notamment être accordée à l'absorption des chocs, à la présence d'arêtes vives et au champ de vision.

Les casques ne doivent en aucun cas être modifiés par rapport à leurs spécifications originales de fabrication. Les accessoires doivent être installés conformément aux instructions du fabricant du casque. Seuls les accessoires approuvés par l'autorité compétente doivent être utilisés. Toute autre modification ou ajout d'accessoires non homologués (caméras, écrans, dispositifs de communication, etc.) aura pour effet d'invalider l'homologation du casque.

7.3.1.4 Essai

L'essai doit être effectué cinq minutes au plus tard après la sortie du casque de l'enceinte de conditionnement.

Les essais sur le point S doivent être effectués après les essais aux points B, X, P et R. **En ce qui concerne le point supplémentaire, l'ordre est laissé à l'appréciation du service technique.**

La hauteur de chute-vitesse d'impact doit être égale à :

7,5 (+0,15/-0,0) m/s pour les deux enclumes définies aux paragraphes 7.3.2.3.1 et 7.3.2.3.2 ;

~~5,5~~ **6,0** (+0,15/-0,0) m/s pour les essais sur le point S ;

8,2 (+0,15/-0,0) m/s pour les impacts linéaires de forte énergie, seule l'enclume plate devant être utilisée ;

6,0 (+0,15/-0,0) m/s pour les impacts linéaires de faible énergie, les deux enclumes pouvant être utilisées.

7.3.1.5 Mesures

La vitesse de la masse en mouvement est mesurée entre 1 cm et 6 cm avant l'impact, avec une précision de 1 %. L'accélération en fonction du temps au centre de gravité de la fausse tête est mesurée, enregistrée et le critère de blessure à la tête (HIC) est calculé de la façon définie au paragraphe 7.3.2.5.

7.3.2 Appareillage (voir annexe 8, fig. 1)

7.3.2.1 Description

L'appareillage d'essai comprend :

a) Une enclume fixée solidement à un socle ;

- b) Un système de guidage de la chute libre ;
- c) Un système mobile supportant la fausse tête casquée ;
- d) Une fausse tête en métal munie d'un accéléromètre tridirectionnel et d'une chaîne de mesurage ;
- e) Un système permettant de mettre en concordance le point d'impact et le centre de l'enclume.

7.3.2.2 Socle

Le socle doit être réalisé en acier ou en béton, ou en une combinaison de ces deux matériaux, et avoir une masse d'au moins 500 kg.

Il doit être tel qu'il n'y ait pas de déformation significative de la surface du socle sous la charge d'essai.

Aucune partie du socle, y compris l'enclume, ne doit présenter de fréquence de résonance pouvant affecter la mesure.

7.3.2.3 Enclumes

7.3.2.3.1 L'enclume plate en acier a une face d'impact circulaire de 130 ± 3 mm de diamètre.

7.3.2.3.2 L'enclume cornière doit être munie de deux faces formant un angle de $105 \pm 5^\circ$, chacune d'elles étant inclinée de $52,5 \pm 2,5^\circ$ par rapport à la verticale, ces deux faces se rejoignant en créant un bord de frappe d'un rayon de $15 \pm 0,5$ mm. La hauteur doit être d'au moins 50 mm et la longueur d'au moins 125 mm.

L'orientation est de 45° par rapport au plan longitudinal vertical aux points B, P et R et de 45° par rapport au plan de base au point X (avant bas, arrière haut).

7.3.2.4 Système mobile et système de guidage

Le système mobile supportant la fausse tête doit être tel que ses caractéristiques n'influent pas sur la mesure de l'accélération au centre de gravité de la fausse tête. Il doit être tel qu'on puisse présenter n'importe quel point de la zone ACDEF à la verticale du centre de l'enclume.

Le système de guidage doit être conçu de telle manière que la vitesse d'impact ne soit pas inférieure à 95 % de la vitesse théorique.

7.3.2.5 Accéléromètre et chaîne de mesurage

L'accéléromètre doit pouvoir supporter sans dommage une accélération maximale de 2 000 g. Il doit avoir une masse maximale de 50 g. L'appareillage de mesure, y compris la machine d'essai de chute, doit avoir une réponse en fréquence correspondant à la classe 1000 de fréquence de la chaîne (CFC) de la norme internationale ISO "Véhicules routiers – Techniques de mesurage lors des essais de chocs – Instrumentation" (ISO 6487:2015 et versions actualisées).

Le HIC doit être calculé comme étant le maximum (dépendant de t_1 et t_2) de l'équation :

$$HIC = \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_2}^{t_1} a(t) dt \right]^{2,5} (t_2 - t_1)$$

où la variable a exprimé l'accélération résultante en g et les variables t_1 et t_2 sont deux valeurs de temps choisies durant l'impact. Les accélérations doivent être échantillonnées à une fréquence d'au moins 8 000 Hz et filtrées suivant la dernière édition de la norme ISO 6487 (CFC 1000).

7.3.3 Fausses têtes

7.3.3.1 Les fausses têtes à utiliser pour les essais d'absorption des chocs doivent être réalisées dans un métal dont les caractéristiques sont telles que les fausses têtes ne présentent aucune fréquence de résonance au-dessous de ~~3 000~~ **2 000** Hz.

Les fausses têtes doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- a) **Le centre de gravité doit être situé dans un rayon de 10 mm par rapport au point G sur l'axe vertical central ;**
- b) **Elles doivent comporter un mécanisme permettant d'attacher un accéléromètre de telle sorte que, quelle que soit l'orientation angulaire de la fausse tête, les axes de sensibilité de l'accéléromètre passent à 10 mm du point G ;**

Leur masse doit être conforme au tableau ci-dessous.

7.3.3.2 Les caractéristiques générales des fausses têtes d'essai à utiliser sont les suivantes :

<i>Symbole</i>	<i>Circonférence (mm)</i>	<i>Masse (kg)</i>
A	495	3,1 (±0,10)
C	515	3,6 (±0,10)
E	535	4,1 (±0,12)
J	575	4,7 (±0,14)
M	605	5,6 (±0,16)
O	625	6,1 (±0,18)

7.3.3.3 La forme des fausses têtes d'essai doit être **conforme aux caractéristiques dimensionnelles détaillées des fausses têtes de référence figurant à l'annexe 6.**

~~7.3.3.4 Le centre de gravité de la fausse tête doit être voisin du point G situé sur l'axe vertical central à 1 mm au dessous du plan de référence, tel qu'il est défini à l'annexe 7. La fausse tête doit comporter au voisinage de son centre de gravité un logement pour un accéléromètre tridirectionnel.~~

7.3.3.4 Pour les essais autres que les essais d'absorption des chocs, on peut utiliser des fausses têtes respectant les seules prescriptions géométriques du paragraphe 7.3.3.3 ci-dessus.

Tableau 1

Correspondance entre les fausses têtes d'essai et les tailles de casque

		<i>Taille maximale spécifiée (cm)</i>												
		50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Taille minimale spécifiée (cm)	50	A	A	C										
	51		C	C	C									
	52			C	C	E								
	53				E	E	E							
	54					E	E	E						
	55						E	E	J					
	56							J	J	J				
	57								J	J	J			
	58									J	J	M		
	59										J	M	M	
	60											M	M	M
	61												M	O
	62													O

- 7.3.4 Choix des points d'impact
- 7.3.4.1 Lors de chaque essai, on soumet le casque à 4 impacts sur les points B, X, P et R, dans cet ordre.
- Les casques équipés d'une protection maxillaire intégrale sont en outre soumis à un impact sur le point S, mais uniquement contre l'enclume définie au paragraphe 7.3.2.3.1.
- D'autres casques échantillons peuvent être utilisés pour les essais d'impact linéaire sur point supplémentaire.**
- 7.3.4.1.1 Après chaque impact et avant l'impact suivant, le casque doit être repositionné correctement sur la fausse tête, sans modifier le réglage du système de rétention. Avant chaque impact sur le point S, le casque doit être repositionné correctement sur la fausse tête et le système de rétention ajusté sous le menton de la fausse tête ; si le système comprend une jugulaire réglable, celle-ci doit être serrée le plus possible.
- 7.3.4.2 Pour chaque casque les points d'impact sont les suivants :
- B, À l'avant du casque, situé dans le plan de symétrie longitudinal vertical du casque et à un angle de 20° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA' ;
 - X, À droite ou à gauche du casque, situé dans le plan vertical transversal médian et 12,7 mm en dessous du plan AA' ;
 - R, À l'arrière du casque, situé dans le plan de symétrie longitudinal vertical du casque et à un angle de 20° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA' ;
 - P, À l'intersection entre l'axe vertical central et la face extérieure de la calotte du casque ;
 - S, Dans la zone de la protection maxillaire inscrite dans un angle de 20° divisée de façon symétrique par le plan longitudinal vertical du casque.
- 7.3.4.2.1 Point supplémentaire**
- Au moins trois autres essais de choc doivent être réalisés sur un casque échantillon.**
- Les points d'impact sont à choisir parmi les 12 points énumérés et illustrés ci-après.**
- Les points d'impact doivent être espacés d'au moins 130 mm pour les fausses têtes A et C, 140 mm pour les fausses têtes E et J et 150 mm pour les fausses têtes M et O.**
- BP – dans la zone antéro-supérieure, situé dans le plan de symétrie longitudinal vertical du casque (0°) et à un angle de 45° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.**
- BXL – dans la zone antérolatérale gauche (315°), situé dans le plan vertical et à un angle de 20° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.**
- BXR – dans la zone antérolatérale droite (45°), situé dans le plan vertical et à un angle de 20° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.**
- BXPL – dans la zone antérolatérale supérieure gauche (315°), situé dans le plan vertical et à un angle de 45° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.**
- BXPR – dans la zone antérolatérale supérieure droite (45°), situé dans le plan vertical et à un angle de 45° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.**

XPL – dans la zone latérale supérieure gauche (270°), situé dans le plan vertical transversal médian et à un angle de 45° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.

XPR – dans la zone latérale supérieure droite (90°) situé dans le plan vertical transversal médian et à un angle de 45° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.

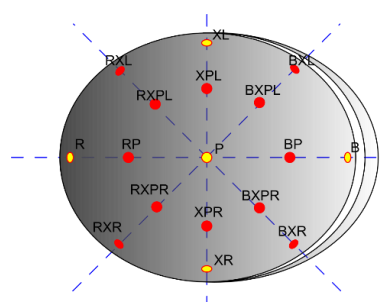
RXL – dans la zone postérolatérale gauche (225°), situé dans le plan vertical et à un angle de 20° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.

RXR – dans la zone postérolatérale droite (135°), situé dans le plan vertical et à un angle de 20° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.

RXPL – dans la zone postérolatérale supérieure gauche (225°), situé dans le plan vertical et à un angle de 45° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.

RXPR – dans la zone postérolatérale supérieure droite (135°), situé dans le plan vertical et à un angle de 45° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.

RP – dans la zone postéro-supérieure, situé dans le plan de symétrie longitudinal vertical du casque (180°) et à un angle de 45° mesuré à partir de Z au-dessus du plan AA'.



Les impacts doivent être situés dans un rayon de 10 mm autour des points définis.

Tout autre point situé dans la zone de protection [voir par. 6.4.1], en particulier les orifices de ventilation ou autres éléments spéciaux du casque, peut être envisagé.

~~Les impacts sur les points B, X et R doivent être situés dans un rayon de 10 mm autour des points définis.~~

7.3.5 Combinaison de conditionnement et d'enclume

Conditionnement	Enclumes <i>a/</i>
Conditions ambiantes	Enclume plate et enclume-trottoir
Chaleur	Enclume-trottoir <i>b/</i>
Froid <i>c/</i>	Enclume plate <i>b/</i>
Rayonnement ultraviolet et humidité	Enclume plate ou enclume-trottoir (au choix du laboratoire)

a/ Le point S doit uniquement être heurté au moyen de l'enclume plate.

b/ Uniquement pour les casques de grande taille. Pour les fausses têtes de petite taille comprise dans la gamme de tailles du type du casque, l'une ou l'autre des enclumes peut être utilisée. Voir par. 7.1.

c/ Seules les tailles de casques soumises à un conditionnement au froid doivent subir l'essai de choc sur le point S.

- 7.3.6 La capacité d'absorption sera considérée comme satisfaisante si l'accélération résultante mesurée au centre de gravité de la fausse tête n'excède jamais :

Type d'essai	Accélération	HIC
Impact linéaire standard	≤ 275 g	≤ 400
Linéaire sur point supplémentaire	≤ 275 g	≤ 400
Linéaire de forte énergie	≤ 275 g	≤ 880
Linéaire de faible énergie	≤ 180 g	≤ 300

Le casque ne doit pas se détacher de la fausse tête.

- 7.4 Essai d'abrasion des saillies

Un casque de la taille appropriée doit être soumis à l'essai décrit au paragraphe 7.4.1 ou à l'essai décrit au paragraphe 7.4.2.

- 7.4.1 Essai d'abrasion des saillies (méthode A)

- 7.4.1.1 Description de l'essai

- 7.4.1.1.1 Principe

Les forces de rotation causées par les saillies du casque et les frottements contre la surface extérieure du casque qui se produisent lorsqu'une fausse tête chaussée d'un casque tombe verticalement sur une enclume inclinée sont mesurés dans l'axe longitudinal de l'enclume. La force maximum et son intégrale sur le temps pendant la durée de l'impulsion effective servent de critères de résultats.

- 7.4.1.1.2 Choix et positionnement du casque

- 7.4.1.1.2.1 On choisit un casque d'une taille adaptée à la fausse tête mentionnée au paragraphe 7.4.1.2.6. L'axe horizontal du casque est déterminé en plaçant ce dernier sur une fausse tête d'un type défini au paragraphe 7.3.3, conformément aux prescriptions de l'annexe 5. Le casque est ensuite ôté de cette fausse tête et placé sur une fausse tête du type défini au paragraphe 7.4.1.2.6. Une force de 50 N est exercée sur la couronne du casque pour qu'il soit bien ajusté sur la fausse tête et que sa surface interne touche le sommet de la fausse tête.

Le casque est ensuite positionné de façon que son plan horizontal forme un angle de $90 \pm 5^\circ$ avec l'axe vertical de la fausse tête.

Puis, le système de rétention est ajusté sous le menton de la fausse tête ; si le système de rétention comporte une jugulaire réglable, celle-ci est serrée au maximum.

- 7.4.1.1.2.2 La fausse tête d'essai est ensuite positionnée de telle sorte que le point d'impact choisi sur le casque se trouve à l'aplomb de la partie supérieure de la table de l'enclume.

- 7.4.1.1.2.3 Le casque doit être soumis à l'essai tel qu'il peut être mis sur le marché, c'est-à-dire successivement avec et sans ses accessoires d'origine. Les casques mis sur le marché munis d'un écran doivent être soumis à l'essai alors que l'écran est en position fermée.

Les casques de la catégorie "P/J" doivent être soumis à l'essai dans toutes les configurations prévues par le fabricant.

- 7.4.1.1.3 Essai
- La hauteur de chute doit être telle que l'ensemble constitué par la fausse tête et le casque tombe sur l'enclume d'essai à une vitesse qui, immédiatement avant l'impact, soit égale à 8,5 (-0,0/+0,15) m/s.
- 7.4.1.2 Appareillage d'essai (voir annexe 8, fig. 1b)
- 7.4.1.2.1 Description
- L'appareillage d'essai comprend :
- a) Une enclume fixée solidement à un socle ;
 - b) Un système de guidage de la chute libre ;
 - c) Un système mobile supportant la fausse tête casquée ;
 - d) Une fausse tête conforme à celle définie au paragraphe 7.4.1.2.6 ;
 - e) Un système de réglage permettant de mettre le point d'impact à l'aplomb de la partie supérieure de la table de l'enclume ;
 - f) Un instrument permettant d'enregistrer en continu la force variable transmise à l'enclume pendant le choc ;
 - g) Un socle absorbant l'énergie et un filet de protection pour que le casque ne s'abîme pas après le choc.
- 7.4.1.2.2 Socle
- Le socle doit être conforme aux prescriptions énoncées au paragraphe 7.3.2.2.
- 7.4.1.2.3 Enclume
- 7.4.1.2.3.1 L'enclume est solidement installée selon un angle de 15° par rapport à la verticale, avec possibilité de réglage en avant ou en arrière. D'une largeur minimum de 200 mm, l'enclume peut être équipée de l'une ou l'autre des deux surfaces d'impact décrites ci-dessous :
- 7.4.1.2.3.1.1 L'enclume à barrettes comporte une série d'au moins 5 barrettes horizontales espacées de 40 mm les unes des autres. Chaque barrette est une barre d'acier de 6 mm de hauteur et de 25 mm de largeur, dont l'arête supérieure a été meulée pour obtenir un rayon de courbure de 1 mm, et la partie inférieure chanfreinée sur ses 15 derniers millimètres selon un angle de 15°, de telle sorte que, une fois l'enclume mise en place, le bord supérieur de chaque barrette soit bien ouvert vers le haut. Les barrettes sont cimentées jusqu'à une profondeur d'environ 0,5 mm.
- L'enclume à barrettes sert à évaluer les forces tangentielles et leurs intégrales sur le temps dues aux saillies du casque, par exemple aux fixations de l'écran, aux vis, aux boutons-pression ou aux irrégularités de la surface de la calotte.
- 7.4.1.2.3.1.2 L'enclume abrasive est enveloppée d'une feuille de toile émeri à l'oxyde d'aluminium de granulométrie 80, qui est soutenue sur une longueur d'au moins 225 mm et solidement agrafée au socle de l'enclume pour éviter qu'elle ne glisse.
- L'enclume abrasive sert à mesurer les forces tangentielles et leurs intégrales sur le temps provoquées par le frottement contre la surface extérieure du casque. Cet essai est particulièrement utile pour les parties du casque dont la surface extérieure présente des variations notables de courbure ou qui sont composées de plus d'un matériau.
- 7.4.1.2.3.2 L'enclume est équipée d'un ou de plusieurs capteurs de force reliés à l'appareil d'enregistrement de telle façon que l'effort longitudinal transmis puisse être mesuré et enregistré en continu avec une précision de ± 5 % lors de tout impact oblique en un endroit quelconque de la surface exposée.

- 7.4.1.2.4 Système mobile et guides
- Le système mobile supportant la fausse tête doit posséder des caractéristiques qui n'influent pas sur la mesure de la force dans l'enclume. Il doit être conçu de telle sorte que n'importe quel point du casque puisse être placé à l'aplomb de l'enclume. Le système de guidage doit être conçu de telle manière que la vitesse d'impact ne soit pas inférieure à 95 % de la vitesse théorique.
- 7.4.1.2.5 Force et chaîne de mesurage
- Les capteurs de force placés sur l'enclume doivent pouvoir supporter une force maximum de 20 000 N sans dommage. L'appareillage de mesure, y compris l'enclume montée, doit avoir une réponse en fréquence correspondant à la classe 1000 de fréquence de la chaîne (CFC) de la norme internationale ISO "Véhicules routiers – Techniques de mesurage lors des essais de chocs – Instrumentation".
- 7.4.1.2.6 Fausse tête
- La fausse tête doit être celle décrite au paragraphe 7.3.3, sous le symbole J.
- 7.4.1.3 Choix des points d'impact
- N'importe quel point du casque peut être choisi comme point d'impact. Les points d'impact doivent être choisis en fonction de l'enclume contre laquelle sera essayé le casque, c'est-à-dire soit l'enclume définie au paragraphe 7.4.1.2.3.1.1 soit celle définie au paragraphe 7.4.1.2.3.1.2. Un casque peut être soumis à autant d'essais que cela est nécessaire pour évaluer toutes ses caractéristiques principales.
- Lors de l'essai contre l'enclume abrasive, examiner l'avant, l'arrière, les côtés et la calotte du casque, en choisissant les parties de la surface extérieure susceptibles de produire la plus grande force et/ou l'impulsion la plus forte lorsque l'impulsion correspond à l'intégrale de la force sur le temps pendant la durée de l'impact. Ces parties sont celles qui ont le plus grand rayon de courbure (c'est-à-dire la surface la plus plate) ou qui présentent plus d'un type de revêtement, par exemple une plaque de fixation d'écran ou une calotte peinte partiellement recouverte de tissu.
- Note* : Le point d'impact primaire sur toute saillie a de fortes chances de se trouver à l'opposé du point où la saillie reçoit le maximum d'appui. Par exemple, le point d'impact primaire sur le plateau d'un écran se trouve à l'opposé du point où l'écran et le plateau se trouvent dans un coin de la calotte.
- Lors de l'essai contre l'enclume abrasive, examiner l'avant, l'arrière, les côtés et la calotte du casque, en choisissant les parties de la surface extérieure susceptibles de produire la plus grande force et/ou l'impulsion la plus forte lorsque l'impulsion correspond à l'intégrale de la force sur le temps pendant la durée de l'impact. Ces parties sont celles qui ont le plus petit rayon de courbure ou qui présentent plus d'un type de revêtement, par exemple une calotte peinte partiellement recouverte de tissu.
- La bordure de la calotte ainsi que les bords supérieur et inférieur de l'écran inscrits dans un angle de 120° divisé de façon symétrique par le plan longitudinal vertical de symétrie du casque ne constituent pas une saillie aux fins du présent essai.
- 7.4.1.4 Prescriptions
- 7.4.1.4.1 Lors de l'essai contre l'enclume à barrettes, le casque doit satisfaire aux prescriptions suivantes :
- 7.4.1.4.1.1 La force longitudinale maximum mesurée sur l'enclume ne doit pas dépasser 2 500 N, et son intégrale sur le temps pendant la durée de l'impact ne doit pas non plus dépasser 12,5 Ns en aucun des points d'impact choisis.

- 7.4.1.4.2 Lors de l'essai contre l'enclume abrasive, un deuxième casque doit satisfaire aux prescriptions suivantes :
- 7.4.1.4.2.1 La force longitudinale maximum mesurée sur l'enclume ne doit pas dépasser 3 500 N, et son intégrale sur le temps pendant la durée du choc ne doit pas non plus dépasser 25 Ns en aucun des points d'impact choisis.
- 7.4.2 Essai d'abrasion des saillies (méthode B)
- 7.4.2.1 Description de l'essai
- 7.4.2.1.1 Principe
- La force de rotation induite par les saillies du casque et l'abrasion de sa surface extérieure sont évaluées en premier lieu lors d'un essai de cisaillement des saillies sur une arête tranchante, contre laquelle les saillies soit se déchirent voire sont arrachées soit glissent sans dommage. L'abrasion est provoquée par le déplacement d'un chariot qui frotte la surface extérieure du casque. L'impact de cisaillement et le déplacement du chariot sont eux-mêmes provoqués par un contrepoids.
- 7.4.2.1.2 Positionnement des casques
- 7.4.2.1.2.1 Le casque est placé sur une fausse tête d'une taille appropriée conformément aux prescriptions de l'annexe 5. Le casque est basculé vers l'arrière de façon que le bord avant du casque dans le plan médian se déplace de 25 mm ; si le casque est muni d'une jugulaire réglable, la sangle doit être serrée aussi fort que possible. La fausse tête est positionnée de telle sorte que le point choisi sur le casque vienne au contact de la surface extérieure du chariot horizontal.
- 7.4.2.1.2.2 Le casque doit être soumis à l'essai tel qu'il peut être mis sur le marché, c'est-à-dire successivement avec et sans ses accessoires d'origine. Les casques mis sur le marché munis d'un écran doivent être soumis à l'essai alors que l'écran est en position fermée.
- Les casques de la catégorie "P/J" doivent être soumis à l'essai dans toutes les configurations prévues par le fabricant.**
- 7.4.2.1.3 Essai
- 7.4.2.1.3.1 Essai des saillies
- La fausse tête est positionnée de façon que la saillie choisie se trouve sur le chariot et que l'arête tranchante se trouve à 50 mm de la saillie et vienne toucher latéralement la saillie lorsque le contrepoids tombe.
- 7.4.2.1.3.2 Essai de la surface extérieure
- La toile émeri est placée sur le chariot conformément aux prescriptions du paragraphe 7.4.2.2.2. La partie de la surface extérieure du casque qui a été choisie est abaissée jusqu'au chariot, au centre de la surface plane dépourvue de toile émeri. Une force est appliquée sur le casque conformément au paragraphe 7.4.2.2.8. Le contrepoids est lâché conformément au paragraphe 7.4.2.2.5. La toile émeri doit être remplacée à l'issue de chaque essai.
- 7.4.2.2 Appareillage d'essai (voir annexe 8, fig. 1c)
- 7.4.2.2.1 Description
- L'appareillage d'essai comprend :
- a) Un chariot guidé horizontalement, qui est muni de moyens de fixation permettant d'accrocher soit du papier abrasif soit une arête tranchante ;
 - b) Un guide horizontal supportant le chariot ;

- c) Un cylindre sur lequel coulisse un câble, une sangle ou tout autre lien souple ;
- d) Un bras reliant la fausse tête à l'appareil d'essai au moyen d'une charnière ;
- e) Un système réglable servant à maintenir la fausse tête ;
- f) Un contrepoids qui, une fois lâché, transmet une force à l'extrémité inférieure du câble ou de la sangle ;
- g) Un système servant à maintenir la fausse tête et à appliquer sur le casque une force perpendiculaire au chariot.

7.4.2.2.2 Chariot

Pour l'essai d'abrasion, le chariot est enveloppé d'une feuille de toile émeri à l'oxyde d'aluminium de granulométrie 80, qui est soutenue sur une longueur de 300,0 (-0,0/+3,0) mm et solidement agrafée au chariot pour ne pas glisser. À celle de ses extrémités située du côté du contrepoids, le chariot se prolonge par une plaque lisse en acier de 80 ± 1 mm de long, dépourvue de toile émeri, d'une hauteur égale à celle du reste du chariot additionnée de l'épaisseur de la toile émeri plus $0,55 \pm 0,1$ mm.

Pour l'essai de résistance au cisaillement, le chariot est équipé en son milieu d'une barre en acier de 6 mm de haut et de 25 mm de large dont les arêtes supérieures ont été meulées pour obtenir un rayon de courbure de 1 mm. La barre est cimentée jusqu'à une profondeur d'environ 0,5 mm.

Le chariot plus l'un ou l'autre de ses accessoires doivent avoir une masse totale de 5,0 (-0,2/+0,0) kg.

7.4.2.2.3 Guide horizontal

Le guide horizontal servant à diriger et à soutenir le chariot peut être constitué de 2 barres cylindriques sur lesquelles les roulements à bille du chariot peuvent se déplacer librement.

7.4.2.2.4 Cylindre et câble ou sangle

Le cylindre, d'un diamètre d'au moins 60 mm, sert à faire passer le câble ou la sangle de l'horizontale à la verticale. L'extrémité horizontale du câble ou de la sangle est fixée au chariot alors que son extrémité verticale est fixée au contrepoids.

7.4.2.2.5 Contrepoids

Le contrepoids doit avoir une masse de 15,0 (-0,0/+0,5) kg. Pour l'essai de cisaillement, la hauteur de chute libre doit être de 500,0 (-0,0/+5,0) mm, plus une réserve d'au moins 400 mm pour une éventuelle poursuite de la course. Pour l'essai d'abrasion, la hauteur de chute libre doit être de 500,0 (-0,0/+5,0) mm, plus une réserve d'au moins 400 mm pour une éventuelle poursuite de la course.

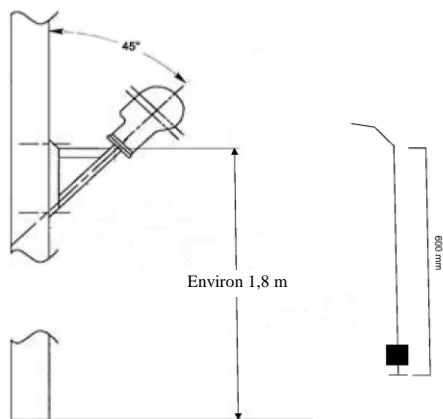
7.4.2.2.6 Support de la fausse tête

Le système servant à maintenir la fausse tête doit être conçu de telle sorte que tout point du casque puisse venir au contact de la partie supérieure du chariot.

7.4.2.2.7 Bras et charnière

Le support de la fausse tête est raccordé à l'appareil d'essai au moyen d'un bras rigide monté sur une charnière. La hauteur du pivot de la charnière par rapport à la surface supérieure du chariot ne doit pas dépasser 150 mm.

- 7.4.2.2.8 Force d'appui
Un montage permet d'appliquer sur le casque une force de 400,0 (-0,0/+10,0) N perpendiculaire au plan du chariot. Cette force doit être mesurée avant chaque essai.
- 7.4.2.2.9 Vérification de l'appareillage d'essai
À vide et avec une hauteur de chute de 450 mm au maximum, le chariot doit atteindre, au bout de 250 mm de course, une vitesse de $4,0 \pm 0,1$ m/s. Le respect de cette prescription doit être contrôlé tous les 500 essais de casque, ou tous les trois mois si cette échéance arrive plus tôt.
- 7.4.2.3 Choix des points d'essai
Tout point situé sur le casque peut être retenu pour l'essai d'abrasion et/ou de cisaillement. Un casque doit être soumis à autant d'essais qu'il est nécessaire pour s'assurer que toutes ses caractéristiques importantes ont été évaluées, à raison d'un seul essai par caractéristique. L'orientation du casque doit être modifiée si cela est nécessaire pour que chaque caractéristique puisse être soumise à un essai. Pour l'essai de cisaillement, il faut répertorier toutes les saillies de plus de 2 mm par rapport à la surface extérieure de la calotte.
Pour l'essai d'abrasion, il faut répertorier les endroits de la surface extérieure susceptibles de produire le plus de frottement.
La bordure de la calotte ainsi que les bords supérieur et inférieur de l'écran inscrits dans un angle de 120° divisé de façon symétrique par le plan longitudinal vertical de symétrie du casque ne constituent pas une saillie aux fins du présent essai.
- 7.4.2.4 Prescriptions
- 7.4.2.4.1 Pour l'essai de cisaillement, la saillie soumise à l'essai doit soit se déchirer voire être arrachée, soit glisser sur la barrette. Dans tous les cas, la barrette placée sur le chariot horizontal doit aller au-delà de la saillie.
- 7.4.2.4.2 Pour l'essai d'abrasion, le chariot abrasif ne doit pas être arrêté dans sa course par le casque.
- 7.4.3 Essais des saillies des casques de la catégorie "P/J" munis d'une protection maxillaire mobile**
- 7.4.3.1 Aux fins de l'évaluation de la résistance de la protection maxillaire mobile en position "J", le casque est placé sur la fausse tête de taille appropriée, choisie parmi celles figurant à l'annexe 4, conformément aux prescriptions du paragraphe 7.3.1.3.1.**
- 7.4.3.2 Un dispositif de guidage et de déclenchement est relié par un crochet à la partie antérieure de la protection maxillaire en position "J", dans le plan vertical médian du casque, puis une masse tombante de $4 \pm 0,01$ kg est libérée et tombe en chute libre guidée d'une hauteur de 600 ± 5 mm.**
- 7.4.3.3 À l'aide de l'appareillage d'essai, on applique une force d'impact sur le casque, celui-ci étant maintenu sur la fausse tête par son propre système de rétention. La fausse tête doit être positionnée de telle façon que son axe vertical forme un angle de 45° vers le haut par rapport à la verticale.**



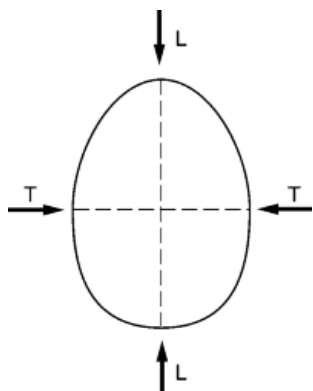
L'appareillage d'essai doit permettre à une masse tombante d'effectuer une chute libre guidée jusqu'à heurter une enclume rigide. La masse du système de guidage doit être de 1,0 (-0,0/+0,2) kg. Le système de guidage doit être conçu de telle manière que la vitesse d'impact ne soit pas inférieure à 95 % de la vitesse théorique.

- 7.4.3.4 Le mouvement doit être tel qu'il soit impossible que la protection maxillaire entre dans le cylindre de 100 mm de diamètre défini au paragraphe 6.4.2. Le détachement partiel de la protection maxillaire n'est pas autorisé.

7.5 Essais de rigidité

- 7.5.1 Le casque, préalablement conditionné à la température et à l'hygrométrie ambiantes, est placé entre deux plaques parallèles permettant d'appliquer une charge connue le long de son axe longitudinal⁶ (LL sur la figure) ou de son axe transversal (TT sur la figure). La surface des plaques doit être suffisamment grande pour pouvoir contenir un cercle d'au moins 65 mm de diamètre.

Une charge initiale de 30 N est appliquée, à la vitesse minimum de 20 mm/mn, et au bout ~~de deux minutes~~ **d'au moins 30 s** la distance entre les deux plaques est mesurée. La charge est ensuite augmentée de 100 N, à la vitesse minimum de 20 mm/mn, ~~après quoi on laisse s'écouler deux minutes.~~ Cette procédure est répétée jusqu'à l'application d'une charge de 630 N.



- 7.5.2 La charge appliquée aux plaques est ensuite ramenée à 30 N, à une vitesse minimum de 20 mm/mn, après quoi on mesure la distance entre les plaques.
- 7.5.3 On doit utiliser un casque neuf pour l'essai suivant l'axe longitudinal et un autre casque neuf pour l'essai suivant l'axe transversal.

⁶ Lors de l'essai le long de l'axe longitudinal, le point de contact entre le casque et l'une des deux plaques doit être le point d'impact "B".

- 7.5.4 Pour les essais suivant chaque axe, la déformation mesurée lors de l'application de la charge de 630 N ne doit pas dépasser de plus de 40 mm celle mesurée pendant l'application de la charge initiale de 30 N.
- 7.5.5 Après rétablissement de la charge de 30 N, la déformation mesurée ne doit pas dépasser de plus de 15 mm celle mesurée la première fois pour la charge de 30 N.
- 7.5.6 Si la calotte d'un casque s'est fendue ou brisée lors des essais de choc, l'essai de rigidité peut être répété sur le casque endommagé afin d'évaluer les caractéristiques mécaniques résiduelles.**
- Dans ce cas, la déformation mesurée ne doit pas dépasser 50 mm.**
- 7.6 Essai dynamique du système de rétention (voir annexe 8, fig. 2)
- 7.6.1 Le casque est positionné comme prescrit au paragraphe 7.3.1.3.1 ci-dessus.
- 7.6.2 Dans cette position, le casque est maintenu par la calotte à la trace de l'axe vertical passant par le centre de gravité de la fausse tête. La fausse tête est munie d'un dispositif d'accrochage de la charge coïncidant avec l'axe vertical passant par le centre de gravité de la fausse tête et d'un dispositif de mesure du déplacement vertical du point d'application de l'effort. Un dispositif de guidage et d'arrêt d'une masse tombante est alors accroché sous la fausse tête. La masse de la fausse tête ainsi équipée est de $15 \pm 0,5$ kg, qui constitue la précharge du système de rétention qui détermine la position à partir de laquelle le déplacement vertical du point d'application de l'effort est mesuré.
- 7.6.3 La masse tombante de $10 \pm 0,1$ kg est alors libérée et tombe en chute libre guidée d'une hauteur de 750 ± 5 mm.
- 7.6.4 Pendant l'essai, le déplacement dynamique du point d'application de l'effort ne doit pas excéder 35 mm.
- 7.6.5 Après 2 minutes, le déplacement résiduel du point d'application de l'effort mesuré sous une masse de $15 \pm 0,5$ kg ne doit pas excéder 25 mm.
- 7.6.6 Une détérioration du système de rétention est admise à la condition qu'il reste possible d'enlever aisément le casque de la fausse tête. Si le système de rétention est équipé d'un mécanisme d'ouverture rapide, ce dernier doit pouvoir fonctionner conformément aux dispositions des paragraphes **7.12.2** à **7.12.2.2**. Les conditions énoncées aux paragraphes 7.6.4 et 7.6.5 doivent être respectées.
- 7.7 Essai de rétention (déchaussement)
- 7.7.1 Le casque, préalablement conditionné à la température et à l'hygrométrie ambiantes, est positionné sur la fausse tête d'essai de taille appropriée, choisie parmi celles figurant à l'annexe 4, conformément aux prescriptions du paragraphe 7.3.1.3.1 du présent Règlement.
- 7.7.2 Avant l'essai, le système de rétention doit être capable de maintenir le casque sur la fausse tête. Lorsqu'une charge de $3 \pm 0,1$ kg est reliée par un crochet à la bordure antérieure de la calotte dans le plan vertical médian du casque, en position inversée, l'angle entre la ligne de référence située sur la calotte du casque et le plan de référence de la fausse tête ne doit pas excéder 30° .**
- 7.7.3 Un dispositif de guidage et de déclenchement de la masse tombante (l'ensemble ayant une masse de $3 \pm 0,1$ kg) est relié par un crochet à la partie postérieure de la calotte, dans le plan vertical médian du casque, comme indiqué à la figure 3 de l'annexe 8.
- 7.7.4 La masse tombante de $10 \pm 0,01$ kg est alors libérée et tombe en chute libre guidée d'une hauteur de $0,50 \pm 0,01$ m. Le système de guidage doit être

conçu de telle manière que la vitesse d'impact ne soit pas inférieure à 95 % de la vitesse théorique.

7.7.5 Après l'essai, l'angle entre la ligne de référence située sur la calotte du casque et le plan de référence de la fausse tête ne doit pas être supérieur à 30°.

7.7.6 **Les casques modulaires doivent être soumis à l'essai en configuration J et en configuration P.**

7.8 Essai des écrans

7.8.1 Choix et utilisation des échantillons

Les 7 (+3 en cas d'essai facultatif) écrans sont utilisés comme suit :

Paragraphe	Essai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-14	Total	
									En cas d'essai facultatif					
6.16.3	Champ de vision de l'écran	X						C					1	
6.16.3.4	Transmission lumineuse	X	X	X				N S E R V É					3	
6.16.3.5	Diffusion de la lumière													
6.16.3.6	Reconnaissance des signaux lumineux													
6.16.3.7	Transmittance spectrale													
6.16.3.8	Réfringence				X	X	X						3	
6.16.3.9	Embuage de l'écran (facultatif)								X	X	X		3	
7.8.2	Caractéristiques mécaniques				X	X	X					X	7	
7.8.3	Qualités optiques et résistance aux rayures	X	X	X									3	

Note : Les écrans dont la transmission lumineuse τ_v est supérieure ou égale à 80 % peuvent être dispensés de l'essai de reconnaissance des signaux lumineux.

7.8.1.1 Avant tout nouveau conditionnement en vue d'essais mécaniques ou optiques, tels qu'ils sont définis au paragraphe 7.8.1, chaque écran doit être soumis à un conditionnement aux ultraviolets conformément aux dispositions du paragraphe 7.2.4.1.

7.8.2 Caractéristiques mécaniques

7.8.2.1 Le casque, muni de son écran et préalablement conditionné conformément aux dispositions du paragraphe 7.2.3, doit être positionné conformément aux dispositions du paragraphe 7.3.1.3.1 sur une fausse tête d'essai de taille appropriée. La fausse tête d'essai choisie parmi celles figurant à l'annexe 4 doit être placée de telle sorte que le plan de base soit vertical.

7.8.2.2 L'appareillage d'essai utilisé est celui décrit au paragraphe 7.8.2.2.1, le poinçon métallique étant placé au contact de l'écran dans le plan vertical de symétrie de la fausse tête au droit du point K. L'appareillage doit être conçu

- de telle sorte que le poinçon ne s'approche pas de la fausse tête à moins de 5 mm.
- 7.8.2.2.1 L'appareillage d'essai mentionné au paragraphe 7.8.2.2 ci-dessus présente les caractéristiques suivantes :
- Masse du poinçon $0,3 \text{ kg} \pm 10 \text{ g}$
- Angle du cône formant la tête du poinçon $60 \pm 1^\circ$
- Rayon du sommet arrondi de la tête du poinçon 0,5 mm
- Masse du mouton $3 \text{ kg} \pm 25 \text{ g}$
- 7.8.2.2.2 Lorsque le mouton tombe d'une hauteur de $1 + 0,005 \text{ m}$, mesurée entre la face supérieure du poinçon et la face inférieure du mouton, il faut s'assurer que :
- 7.8.2.2.3 Si l'écran se brise, il ne produit aucun éclat pointu. Est considéré comme pointu tout éclat présentant un angle inférieur à 60° .
- 7.8.2.3 Essai de résistance aux particules à grande vitesse**
- 7.8.2.3.1 Les écrans doivent être soumis à l'essai conformément à la méthode décrite à l'annexe 17**
- 7.8.2.3.2 À l'issue de l'essai, les défauts ci-après doivent être absents :**
- a) **Bris de l'écran : L'écran est considéré comme brisé s'il se fend dans toute son épaisseur en au moins deux morceaux, ou si des morceaux de matériau se détachent de la surface de l'écran du côté opposé à celui frappé par la bille, ou si la bille traverse l'écran ;**
- b) **Déformation de l'écran : L'écran est considéré comme déformé si une marque apparaît sur la feuille de papier blanc du côté opposé à celui frappé par la bille ;**
- c) **Défaillance du logement de l'écran : Le logement de l'écran est considéré comme défaillant s'il se sépare en au moins deux morceaux ou s'il n'est plus en mesure de maintenir l'écran en position.**
- 7.8.3 Qualités optiques et résistance aux rayures
- 7.8.3.1 Mode opératoire
- 7.8.3.1.1 L'éprouvette est prélevée sur la partie la plus plate de l'écran, dans la zone précisée au paragraphe **6.16.3.2** ; elle doit mesurer au moins $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$. L'essai est effectué sur la face correspondant à l'extérieur de l'écran.
- 7.8.3.1.2 L'éprouvette est soumise au conditionnement à température et à hygrométrie ambiantes conformément aux prescriptions du paragraphe 7.2.2.
- 7.8.3.1.3 L'essai comprend les opérations suivantes :
- 7.8.3.1.3.1 La surface de l'éprouvette est lavée dans de l'eau contenant 1 % de détergent, et rincée à l'eau distillée ou déminéralisée, puis soigneusement séchée à l'aide d'un chiffon exempt de graisse et de poussière.
- 7.8.3.1.3.2 Immédiatement après le séchage et avant l'abrasion, la transmission lumineuse doit être mesurée au moyen de la méthode définie au paragraphe 7.8.3.2.1.1, et la diffusion de la lumière doit être mesurée selon l'une des méthodes définies à l'annexe 11.
- 7.8.3.1.3.3 L'éprouvette est ensuite soumise à l'essai d'abrasion décrit à l'annexe 10, au cours duquel $3 \pm 0,01 \text{ kg}$ d'abrasif sont projetés contre l'échantillon.
- 7.8.3.1.3.4 Après l'essai, l'éprouvette est à nouveau lavée conformément aux dispositions du paragraphe 7.8.3.1.3.1.

7.8.3.1.3.5 Immédiatement après séchage, le degré de diffusion de la lumière après abrasion doit être mesuré de nouveau selon la même méthode qu'au paragraphe 7.8.3.1.3.2 ci-dessus.

7.8.3.2 Prescriptions

7.8.3.2.1 Trois éprouvettes semblables, provenant chacune d'un écran différent et prélevées dans la zone définie au paragraphe **6.16.3.2**, doivent satisfaire aux prescriptions des paragraphes 7.8.3.2.1.1 et 7.8.3.2.1.2.

7.8.3.2.1.1 À l'intérieur d'un faisceau parallèle, les échantillons étant éclairés verticalement, déterminer les valeurs de transmittance spectrale entre 380 nm et 780 nm, puis la transmission lumineuse et le quotient d'atténuation visuelle conformément aux équations posées à l'annexe 13.

Pour calculer la transmission lumineuse, utiliser la répartition spectrale de l'illuminant normalisé D65 et les valeurs spectrales de l'observateur de référence colorimétrique 2° CIE 1931 conformément à la norme ISO/CIE 10526. Le produit de la répartition spectrale de l'illuminant normalisé D65 et les valeurs spectrales de l'observateur de référence colorimétrique 2° CIE 1931 conformément à la norme ISO/CIE 10526 figurent à l'annexe 14. Une interpolation linéaire de ces valeurs pour des plages inférieures à 10 nm est autorisée.

7.8.3.2.1.2 Pour chaque méthode, la diffusion de la lumière ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

Avant abrasion			Après abrasion		
0,65 cd/m ² /l	a/	c/	5,0 cd/m ² /l	a/	c/
2,5 %	b/		10 %	b/	

a/ Mesure faite conformément à l'annexe 11, méthode a) ;

b/ Mesure faite conformément à l'annexe 11, méthode b) ;

c/ Mesure faite conformément à l'annexe 11, méthode c).

7.9 Essai des écrans solaires

7.9.1 Choix et utilisation des échantillons

Les 7 écrans solaires sont utilisés comme suit :

Paragraphe	Essai	1	2	3	4	5	6	7	Total
6.17.2	Champ de vision de l'écran solaire	X							1
6.17.2.2	Transmission lumineuse	X	X	X					3
6.17.2.4	Reconnaissance des signaux lumineux								
6.17.2.5	Transmittance spectrale								
6.17.2.6	Réfringence				X	X	X		3

7.9.1.1 Avant tout conditionnement supplémentaire en vue d'un essai mécanique ou optique prévu au paragraphe 7.9.1, chaque écran solaire doit être soumis à un conditionnement aux ultraviolets conformément au paragraphe 7.2.4.1.

7.10 Essai de microglissement de la jugulaire (voir annexe 8, fig. 4)

7.10.1 L'appareil d'essai doit comprendre un socle robuste, plat et horizontal, un poids pour l'application de la charge, un rouleau horizontal pouvant tourner librement, d'un diamètre de 20 mm au moins et, dans le même plan

horizontal que le sommet du rouleau, une pince pouvant créer un mouvement horizontal réciproque à angle droit par rapport à l'axe du rouleau, d'une amplitude totale de 50 ± 5 mm à une fréquence comprise entre 0,5 et 2 Hz.

- 7.10.2** Prendre un échantillon de la jugulaire d'au moins 300 mm de long, comprenant le dispositif de tension et de réglage et tout élément additionnel servant à la fermeture. Fixer l'extrémité supérieure de la jugulaire à la pince de façon à ce qu'elle soit au même niveau que le sommet du rouleau, et faire passer la jugulaire au-dessus de celui-ci. Fixer un poids à l'extrémité inférieure de la jugulaire pour que, au moment d'être soulevé par la jugulaire, le poids exerce une force de traction de 20 ± 1 N. Régler l'appareil de sorte que, au moment où l'attache arrive à mi-course, le poids s'appuie simplement sur le socle pour une tension minimale de la jugulaire et que la boucle se trouve entre l'attache et le rouleau sans toucher celui-ci pendant le mouvement réciproque.
- 7.10.3** Faire fonctionner la pince pendant 20 cycles. Relever la position des composantes sur la jugulaire. Faire fonctionner la pince pendant 500 cycles puis relever la distance sur laquelle les composantes ont glissé le long de la jugulaire.
- 7.10.4** Le glissement total à travers le système de fixation ne doit pas dépasser 10 mm.
- 7.11** Essai de résistance au frottement de la jugulaire (voir annexe 8, fig. 5)
- L'essai doit être effectué sur chaque dispositif dans lequel la jugulaire glisse à travers une partie rigide du système de rétention, aux exceptions suivantes près :
- a) Lorsque les essais de microglissement de la jugulaire, visés au paragraphe **7.10**, montrent que le glissement constaté est au plus égal à la moitié de la valeur prescrite ; ou
 - b) Lorsque la composition du matériau utilisé ou les informations déjà disponibles permettent au service technique de considérer l'essai superflu.
- 7.11.1** L'appareil d'essai est analogue à celui décrit dans le paragraphe **7.10.1** ci-dessus, sauf que l'amplitude du mouvement est de 100 ± 10 mm et que la jugulaire passe à un angle approprié sur une surface représentative du dispositif de réglage correspondant ou d'un autre dispositif de fixation de la jugulaire.
- 7.11.2** Choisir un réglage de l'appareil correspondant à la conception particulière de la jugulaire et du système de fixation susceptible de provoquer un frottement. Bloquer une des extrémités de la jugulaire dans la pince à oscillation, faire passer la jugulaire comme prévu dans le système de fixation et attacher à son extrémité un poids soumettant la jugulaire à une tension de 20 ± 1 N. Monter ou stabiliser de quelque autre façon le système de fixation dans une position où le mouvement de la pince fait glisser la jugulaire à travers la fixation, de manière à simuler le glissement de la fixation sur la jugulaire qui a lieu lorsque le casque est placé sur la tête.
- 7.11.3** Faire osciller la pince pendant un total de 5 000 cycles à une fréquence comprise entre 0,5 et 2 Hz.
- 7.11.4** Fixer la jugulaire soumise à cet essai de frottement dans une machine pour les essais de résistance à la traction, à l'aide de pinces qui évitent une rupture locale de la jugulaire, de sorte que la longueur de la jugulaire entre les pinces, y compris le segment soumis à l'essai de frottement, soit de 150 ± 15 mm. Faire fonctionner la machine pour étirer la jugulaire à une vitesse de 100 ± 20 mm par minute.
- 7.11.5** La jugulaire doit pouvoir résister à une tension de 3 kN sans rupture.

- 7.12** Essais des systèmes de rétention comportant des mécanismes d'ouverture rapide
- 7.12.1** Ouverture involontaire par pression
- 7.12.1.1** Si le système de rétention est conçu pour s'ouvrir lorsqu'une pression est exercée sur une de ses composantes, il ne doit pas s'ouvrir lorsqu'une sphère rigide de 100 mm de diamètre exerçant une force de 100 ± 5 N est appuyée directement dans l'axe du mouvement de cette composante.
- 7.12.1.2** Si un tel système comporte plusieurs mécanismes d'ouverture rapide, ou un mécanisme de ce type exigeant plus d'une opération pour l'ouverture, il sera considéré comme non conforme à cette exigence dans le cas où une ouverture suffisante du système est provoquée par la pression de la sphère sur seulement un mécanisme ou par une opération seulement et si elle autorise le dégageant de la fausse tête appropriée.
- 7.12.2** Facilité d'ouverture
- 7.12.2.1** Le casque doit être monté sur l'appareillage décrit au paragraphe 7.6, de telle façon que le système de rétention soit soumis à une force de 150 ± 5 N. Il doit être soumis à une force statique supplémentaire de 350 ± 5 N pendant au moins 30 secondes, puis libéré. Lorsque la force supplémentaire n'est plus exercée, le dispositif d'ouverture doit pouvoir être actionné par une force ne dépassant pas 30 N. Toutefois, si le mécanisme d'ouverture rapide est incorporé à la calotte du casque, le système d'ouverture doit pouvoir être actionné par une force ne dépassant pas 60 N.
- 7.12.2.2** L'effort d'ouverture de la boucle doit être appliqué au moyen d'un dynamomètre ou appareil similaire d'une façon et dans une direction conforme à l'utilisation normale. Dans le cas d'un bouton poussoir l'extrémité d'appui devra être constituée d'une demi-sphère métallique polie d'un rayon de $2,5 \pm 0,1$ mm. La force d'ouverture doit être appliquée au centre géométrique du bouton poussoir ou des surfaces d'actionnement respectives.
- 7.12.3** Durée de vie des mécanismes d'ouverture rapide
- 7.12.3.1** Le mécanisme d'ouverture rapide doit être soumis aux opérations suivantes dans l'ordre indiqué.
- 7.12.3.2** Au moyen d'un appareil correspondant à la conception particulière du mécanisme, appliquer la méthode suivante. Fermer et verrouiller le mécanisme. Exercer une force de 20 ± 1 N dans la direction où le mécanisme est censé supporter la charge, puis ouvrir et détacher le mécanisme soumis à cette charge. Cette opération devra durer au moins 2 secondes. Répéter l'opération pendant un total de 5 000 cycles.
- ~~7.12.3.3 Si le mécanisme d'ouverture rapide comporte des éléments métalliques, effectuer l'opération suivante :~~
- 7.12.3.3** Placer l'ensemble du mécanisme dans une enceinte fermée de sorte qu'il puisse être continuellement arrosé tout en permettant le libre accès de l'air à toutes les composantes. Arroser le mécanisme avec une solution de 5 ± 1 % (m/m) de chlorure de sodium réactif dans de l'eau distillée ou désionisée pendant 48 ± 1 h à la température de 35 ± 5 °C. Rincer le mécanisme complètement dans de l'eau courante propre pour enlever le sel ; laisser sécher pendant 24 ± 1 h.
- Répéter l'opération décrite au paragraphe **7.12.3.2**.
- 7.12.3.4** Le mécanisme d'ouverture rapide ne doit ni se rompre ni s'ouvrir lorsqu'une force de traction de $2,0$ kN \pm 50 N est appliquée progressivement au système de rétention dans la direction dans laquelle le mécanisme est conçu pour

supporter la charge. Après arrêt de l'application de la force, le mécanisme doit encore pouvoir fonctionner.

7.13 Essai d'impact oblique pour la mesure de l'accélération angulaire

7.13.1 Critères d'acceptation

L'accélération angulaire résultante maximale doit être calculée. Celle-ci ne doit pas excéder 10 400 rad/s² à tous les points d'impact du casque.

L'indicateur prédictif de blessure BrIC (critère de blessure au cerveau) doit également être calculé, comme suit :

$$\text{BrIC} = \sqrt{\left(\frac{\omega_x}{\omega_{xC}}\right)^2 + \left(\frac{\omega_y}{\omega_{yC}}\right)^2 + \left(\frac{\omega_z}{\omega_{zC}}\right)^2}$$

où :

ω_x , ω_y et ω_z sont les vitesses angulaires maximales selon les axes X, Y et Z, respectivement ;

ω_{xC} , ω_{yC} et ω_{zC} sont les vitesses angulaires critiques dans leur direction respective :

$$\omega_{xC} = 66,25 \text{ rad/s ;}$$

$$\omega_{yC} = 56,45 \text{ rad/s ;}$$

$$\omega_{zC} = 42,87 \text{ rad/s.}$$

L'instant de fin de l'impact est calculé comme étant l'instant où l'accélération linéaire résultante redescend à 5 g après avoir atteint sa valeur maximale.

La valeur résultante de BrIC ne doit à aucun moment excéder 0,78 pendant le temps d'impact défini, sur tous les points d'impacts des échantillons 1 et 2.

7.13.2 Les casques sont soumis aux essais selon la méthode décrite à l'annexe 7.

7.14 Essai des écrans photochromiques, à cristaux liquides ou équivalents

7.14.1 Critères d'acceptation

Un écran photochromique est caractérisé par sa transmission lumineuse, déterminée à l'état le plus clair (τ_{v0}) et à l'état le plus foncé (τ_{v1}), ce dernier étant obtenu après exposition aux rayonnements pendant 15 mn selon la méthode décrite à l'annexe 18.

Dans les deux états, il doit être satisfait aux prescriptions énoncées au paragraphe 6.16.3.6 (reconnaissance des signaux lumineux).

Pour les écrans photochromiques, τ_{v0}/τ_{v1} doit être supérieur ou égal à 1,25.

7.14.2 Les écrans sont soumis aux essais selon la méthode décrite à l'annexe 18.

8. Procès-verbaux d'essais

8.1 Chaque service technique établit des procès-verbaux des résultats des essais pour les essais d'homologation et les conserve durant 10 ans. Dans le cas de l'essai d'absorption des chocs, le rapport d'essai devra indiquer, en plus des résultats d'essais, le type de conditionnement et le type d'enclume utilisés quand ceux-ci sont au choix du service technique ainsi que les résultats de l'impact sur le cinquième point.

9. Qualification de production

9.1 Pour s'assurer que le système de production du fabricant est satisfaisant, le service technique qui a effectué les essais d'homologation doit exécuter les essais de qualification de production conformément aux paragraphes 9.2 et 9.3.

9.2 Qualification de production des casques

La production de chaque nouveau type homologué de casque doit être soumise à des essais de qualification de la production.

~~À cet effet, on prélève au hasard dans le premier lot 40 casques de la plus grande taille (50 casques en cas d'essai sur le point S) et 10 casques de la plus petite taille.~~

À cet effet, on prélève au hasard dans le premier lot un certain nombre de casques, qui seront répartis en groupes homogènes de 10, en choisissant les casques de la plus grande taille pour chaque taille de calotte. Au moins deux groupes parmi ceux soumis à l'essai d'absorption des chocs doivent correspondre à la taille de casque maximale.

Par premier lot, on entend la production de la première tranche comportant un minimum de 200 casques et un maximum de 3 200 casques.

9.2.1 Essai du système de rétention

9.2.1.1 Les 10 casques de la plus petite taille pour chaque calotte sont soumis à l'essai du système de rétention décrit au paragraphe 7.6.

Tous les types de système de rétention disponibles pour le casque doivent être contrôlés.

9.2.2 Essai d'absorption des chocs

~~9.2.2.1 On divise les 40 casques (50 en cas d'essai sur le point S), en 4 (5 en cas d'essai sur le point S) groupes de 10 casques chacun.~~

Pour chaque taille de calotte du type de casque, on choisit deux groupes comptant chacun 10 casques de la plus grande taille.

9.2.2.2 Tous les casques d'un groupe doivent d'abord être soumis au même conditionnement, puis subir l'essai d'absorption des chocs décrit au paragraphe 7.3 au même point d'impact. ~~Le premier groupe de 10 casques subit l'essai d'absorption des chocs au point B, le deuxième au point X, le troisième au point P, le quatrième au point R (et le cas échéant le cinquième au point S).~~ Le conditionnement et l'enclume sont choisis pour chaque groupe par le service technique qui a effectué les essais d'homologation. **Les casques d'un groupe donné peuvent être soumis à l'essai sur un maximum de trois points d'impact différents. L'emplacement des points doit être le même pour tous les casques d'un groupe donné.**

9.2.2.3 Toutes les tailles de calotte d'un type de casque doivent subir l'essai d'impact linéaire sur les points B, X, P et R, ainsi que sur le point S, le cas échéant.

Les résultats des essais décrits aux paragraphes 9.2.1 et 9.2.2 doivent satisfaire aux deux conditions suivantes :

Aucune valeur ne doit dépasser 1,1 L, et

$\bar{X} + 2,4 S$ ne doit pas dépasser L

où :

L valeur limite prescrite pour chaque essai d'homologation ;

\bar{X} moyenne des valeurs ;

S écart type des valeurs.

- La valeur de 2,4 indiquée ci-dessus est seulement valable pour une série d'essais portant sur au moins 10 casques, essayés dans les mêmes conditions.
- 9.2.2.3.1 Aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne doit appliquer la condition
- $$\bar{X} + 2,4 S \quad \text{ne doit pas dépasser } L,$$
- telle qu'elle est définie au paragraphe 9.2.2.3, à la valeur HIC mesurée conformément au paragraphe 7.3.
- 9.3 Qualification de production des écrans
- La production de chaque nouveau type homologué d'écran (homologué en tant que tel ou en tant que partie du casque) doit être soumise à des essais de qualification de la production.
- À cet effet, un échantillon de 20 écrans (30 écrans en cas d'essai d'embuage) est prélevé au hasard dans le premier lot.
- Par premier lot, on entend la production de la première tranche comportant au minimum de 200 écrans et au maximum 3 200 écrans.
- 9.3.1 Groupe d'essai A
- | | |
|---|------------------------------|
| Transmission lumineuse | - paragraphe 6.16.3.4 |
| Reconnaissance des signaux lumineux | - paragraphe 6.16.3.6 |
| Transmittance spectrale | - paragraphe 6.16.3.7 |
| Diffusion de la lumière | - paragraphe 6.16.3.5 |
| Qualités optiques et résistance aux rayures | - paragraphe 7.8.3 |
- Groupe d'essai B
- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| Réfringence | - paragraphe 6.16.3.8 |
| Caractéristiques mécaniques | - paragraphe 7.8.2 |
- Groupe d'essai C (facultatif)
- | | |
|---------|------------------------------|
| Embuage | - paragraphe 6.16.3.9 |
|---------|------------------------------|
- 9.3.2 On divise les 20 écrans (30 écrans en cas d'essai d'embuage) en deux (trois en cas d'essai d'embuage) groupes de 10 écrans chacun.
- 9.3.3 Le premier groupe de 10 écrans subit chacun des essais du groupe A, le deuxième chacun des essais du groupe B (et le troisième groupe l'essai du groupe C en cas d'essai d'embuage).
- 9.3.4 Les résultats des essais décrits au paragraphe 9.3.3 doivent satisfaire aux valeurs prescrites pour chaque essai d'homologation.
- 9.4 Essais de qualification de production des écrans solaires**
- 9.4.1 Groupe d'essai A**
- | | |
|--|------------------------------|
| Transmission lumineuse | - paragraphe 6.15.3.4 |
| Reconnaissance des signaux lumineux | - paragraphe 6.15.3.6 |
| Transmittance spectrale | - paragraphe 6.15.3.7 |
- Groupe d'essai B**
- | | |
|--------------------|------------------------------|
| Réfringence | - paragraphe 6.15.3.8 |
|--------------------|------------------------------|
- 9.4.2 On divise les 20 écrans solaires en deux groupes de 10 écrans chacun.**

- 9.4.3** Le premier groupe de 10 écrans subit chacun des essais du groupe A, le deuxième chacun des essais du groupe B.
- 9.4.4** Les résultats des essais décrits au paragraphe 9.4.3 doivent satisfaire aux valeurs prescrites pour chaque essai d'homologation.

10. Conformité de la production et essais de routine

Les procédures de contrôle de la conformité de la production doivent être conformes à celles indiquées dans l'annexe 1 de l'Accord (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) et satisfaire aux prescriptions ci-après :

- 10.1 Le casque ou l'écran homologué en vertu du présent Règlement (l'écran ayant été homologué en tant que tel ou en tant que partie du casque), et ayant satisfait aux conditions d'acceptabilité de la qualification de production, doit être fabriqué de façon à être conforme au type homologué en satisfaisant aux prescriptions des paragraphes 6 et 7.
- 10.2 Afin de vérifier que les conditions énoncées au paragraphe 10.1 sont remplies, des contrôles appropriés de la production doivent être effectués.
- 10.3 Le détenteur de l'homologation est responsable de la conformité de la production et il est notamment tenu :
- 10.3.1 De veiller à l'existence de procédures de contrôle efficace de la qualité des produits ;
- 10.3.2 D'avoir accès à l'équipement nécessaire au contrôle de la conformité de chaque type homologué ;
- 10.3.3 De veiller à ce que les données concernant les résultats des essais soient enregistrées et à ce que les documents annexés restent disponibles pendant une période de 10 ans après l'essai ;
- 10.3.4 D'analyser les résultats de chaque type d'essai, afin de contrôler et d'assurer la stabilité des caractéristiques du casque ou de l'écran eu égard aux variations inhérentes à une production industrielle ;
- 10.3.5 De faire en sorte que, pour chaque type de casque ou d'écran, soient effectués au moins les contrôles prescrits aux paragraphes 10.5 et 10.6 du présent Règlement ;
- 10.3.6 De faire en sorte que si des échantillons des éprouvettes sont prélevés de façon non conforme à l'essai considéré, d'autres échantillons soient prélevés et soumis à des essais. Toutes les dispositions nécessaires doivent être prises pour rétablir la conformité de la production correspondante.
- 10.4 L'autorité qui a délivré l'homologation peut vérifier à tout moment les méthodes de contrôle de la conformité appliquées dans chaque unité de production.
- 10.4.1 Lors de chaque inspection, les procès-verbaux d'essais et les registres de production doivent être mis à la disposition de l'inspecteur.
- 10.4.2 L'inspecteur peut sélectionner au hasard des échantillons qui seront soumis aux essais dans le laboratoire du fabricant (s'il en possède un). Le nombre minimal d'échantillons peut être déterminé en fonction des résultats des contrôles effectués par le fabricant lui-même.
- 10.4.3 Quand le niveau de contrôle n'apparaît pas satisfaisant ou quand il semble nécessaire de vérifier la validité des essais effectués en application du paragraphe 10.4.2, l'inspecteur doit prélever des échantillons qui seront envoyés au service technique qui a effectué les essais d'homologation.
- 10.4.4 Les autorités compétentes peuvent effectuer tous les essais prescrits dans le présent Règlement.

- 10.4.5 Les autorités compétentes doivent mener leurs inspections conformément à l'annexe 12. Si les résultats d'une inspection ne sont pas jugés satisfaisants⁷, l'autorité d'homologation doit veiller à ce que toutes les dispositions nécessaires soient prises pour rétablir aussi rapidement que possible la conformité de la production.
- 10.5 Conditions minimales pour le contrôle de la conformité des casques
- En accord avec les autorités compétentes, le titulaire d'une homologation doit procéder au contrôle de la conformité suivant la méthode des lots (voir par. 10.5.1.) ~~ou la méthode du contrôle continu (voir par. 10.5.2).~~
- 10.5.1 Méthode du contrôle par lots
- 10.5.1.1 Le titulaire d'une homologation doit diviser les casques en lots aussi homogènes que possible en ce qui concerne la matière première ou les produits intermédiaires entrant dans leur fabrication, ainsi que les conditions de production. Un lot ne doit pas compter plus de 3 200 unités.
- En accord avec les autorités compétentes, les essais peuvent être effectués par le service technique ou par le titulaire de l'homologation.
- 10.5.1.2 Dans chaque lot, un échantillon doit être prélevé conformément aux dispositions du paragraphe 10.5.1.4. L'échantillon peut être prélevé avant que le lot soit complet, mais à condition qu'il contienne déjà au moins 20 % de son effectif total.
- 10.5.1.3 La taille des casques et les essais à réaliser sont définis au paragraphe 10.5.1.4.
- 10.5.1.4 Pour être accepté, un lot de casques doit satisfaire aux conditions suivantes :

ESSAIS À RÉALISER

Nombre de casques par lot	Nombre d'échantillons et taille des casques	Nombre combiné d'échantillons	Absorption des chocs (par. 7.3)	Déchaussement (par. 7.7)		Critères d'acceptation	Critères de refus	Degré de rigueur du contrôle
				Système de rétention (par. 7.6)				
0 < N # 500	1 ^{er} = 1LS+1SS+2MS	8	1 LS + 2 MS	1 sur SS*		0	2	
	2 ^e = 1LS+1SS+2MS							
500 < N # 3 200	1 ^{er} = 2LS+1SS+2MS	10	2 LS + 2 MS	1 sur SS *		0	2	
	2 ^e = 2LS+1SS+2MS							
0 < N # 1 200	1 ^{er} = 3LS+2SS+3MS	16	3 LS + 3 MS	2 sur SS*		0	2	
	2 ^e = 3LS+2SS+3MS							

⁷ Par "résultats non satisfaisants", on entend des valeurs dépassant 1,1 L, L étant la valeur limite fixée pour chaque essai d'homologation.

ESSAIS À RÉALISER

1 200<N #	1 ^{er} =	26					
3 200	5LS+3SS+5MS		5 LS + 5 MS	3 sur SS*	0	3	
	2 ^e =						
	5LS+3SS+5MS		5 LS + 5 MS	3 sur SS*	3	4	Renforcé

Note : LS = plus grande taille (max. 62)

MS = taille moyenne

SS = plus petite taille (min. 50)

* = Les deux essais (par. 7.7 avant par. 7.6) sont réalisés sur le même casque.

L'essai d'absorption des chocs est réalisé aux points B, X, P, R et S sur le même casque.

Pour les essais d'absorption des chocs le conditionnement et l'enclume sont choisis par le service technique qui a effectué les essais d'homologation.

Ce double plan d'échantillonnage fonctionne comme suit :

Pour un contrôle normal, si le premier échantillon ne contient aucune unité défectueuse, le lot est accepté sans essai d'un second échantillon. S'il comprend deux unités défectueuses, le lot est refusé.

Enfin, s'il comprend une unité défectueuse, un second échantillon est prélevé, et c'est le nombre cumulé qui doit satisfaire à la condition de la colonne 7 du tableau ci-dessus.

Il y a passage du contrôle normal au contrôle renforcé si, sur 5 lots consécutifs, deux sont refusés. Il y a retour au contrôle normal si 5 lots consécutifs sont acceptés.

Si 2 lots consécutifs soumis au contrôle renforcé sont refusés, les dispositions du paragraphe 12 s'appliquent.

10.5.1.5 Le reste des essais, qui ne sont pas prévus dans le tableau ci-dessus mais qui sont nécessaires pour obtenir l'homologation doivent être réalisés au moins une fois par an.

10.5.1.6 Le contrôle de conformité des casques commence par le lot fabriqué après le premier lot soumis aux essais de qualification de production.

10.5.1.7 Les résultats des essais décrits au paragraphe 10.5.1.4 ne doivent pas dépasser L, L étant la valeur limite fixée pour chaque essai d'homologation.

~~10.5.2 Méthode de contrôle continu~~

~~10.5.2.1 Le titulaire de l'homologation est tenu d'appliquer la méthode de contrôle continu sur une base statistique et par sondage. En accord avec les autorités compétentes, les essais peuvent être réalisés par le service technique ou par le titulaire de l'homologation lui-même.~~

~~10.5.2.2 Un échantillon doit être prélevé conformément aux prescriptions du paragraphe 10.5.2.4.~~

~~10.5.2.3 La taille des casques est choisie au hasard et les essais à réaliser sont décrits au paragraphe 10.5.2.4.~~

~~10.5.2.4 Pour que la production soit considérée conforme, les essais selon la méthode de contrôle continu doivent satisfaire aux prescriptions suivantes.~~

Casques choisis	ESSAIS À RÉALISER			Degré de rigueur du contrôle
	Absorption des chocs (enclumetrottoir, chaleur) (par. 7.3)	Absorption des chocs (enclumeplate, froid) (par. 7.3)	Déchaussement (par. 7.7) Système de rétention (par. 7.6)	
0,8 % signifie qu'un casque a été prélevé sur un total de 125 casques fabriqués	Casque n° 1	Casque n° 2	Casque n° 3*	Normal
1,5 % signifie qu'un casque a été choisi sur un total de 66 casques produits	Casque n° 1	Casque n° 2	Casque n° 3*	Renforcé

Note : * = Les deux essais (par. 7.7 avant par. 7.6) sont réalisés sur le même casque. L'essai d'absorption des chocs est réalisé aux points B, X, P, R et S sur le même casque.

Ce double plan d'échantillonnage fonctionne comme suit :

Contrôles normaux :

Si le casque soumis à l'essai est considéré conforme, toute la production est conforme.

Si le casque ne satisfait pas aux prescriptions, un second casque est prélevé.

Si le second casque soumis aux essais est considéré conforme, toute la production est conforme.

Si les deux casques ne satisfont pas aux prescriptions, la production est considérée comme non conforme et les casques susceptibles de présenter le même défaut sont retirés.

Contrôles renforcés :

On passe des contrôles normaux à des contrôles renforcés si, sur 22 casques soumis aux essais à la suite, la production doit être retirée deux fois.

Les contrôles normaux reprennent si 40 casques prélevés à la suite sont conformes.

Si la production soumise aux contrôles renforcés doit être retirée à deux reprises de suite, les dispositions du paragraphe 12 s'appliquent.

10.5.2.5 — Le reste des essais non prévus dans le tableau ci-dessus mais qui doivent être réalisés pour obtenir l'homologation doivent l'être au moins une fois par an.

10.5.2.6 — La méthode du contrôle continu des casques est entreprise dès que la qualification de la production est obtenue.

10.5.2.7 — Les résultats d'essai décrits au paragraphe 10.5.2.4 ne doivent pas dépasser L, L étant la valeur limite fixée pour chaque essai d'homologation.

10.6 Conditions minimales pour le contrôle de la conformité des écrans

En accord avec les autorités compétentes, le titulaire d'une homologation doit procéder au contrôle de la conformité suivant la méthode des lots (voir par. 10.6.1) ou la méthode du contrôle continu (voir par. 10.6.2).

- 10.6.1 Méthode de contrôle par lots
- 10.6.1.1 Le titulaire d'une homologation doit diviser les écrans en lots aussi homogènes que possible en ce qui concerne les matières premières ou les produits intermédiaires entrant dans leur fabrication, et en ce qui concerne les conditions de production. Un lot ne doit pas contenir plus de 3 200 unités. En accord avec les autorités compétentes, les essais peuvent être effectués par le service technique ou par le titulaire de l'homologation.
- 10.6.1.2 Dans chaque lot, un échantillon doit être prélevé conformément aux dispositions du paragraphe 10.6.1.3. L'échantillon peut être prélevé avant que le lot soit complet, mais à condition qu'il contienne déjà au moins 20 % de son effectif total.
- 10.6.1.3 Pour être accepté, un lot d'écrans doit satisfaire aux conditions suivantes :

<i>ESSAIS À RÉALISER</i>								
Nombre d'écrans par lot	Nombre d'échantillons	Nombre combiné d'échantillons	Groupe A	Groupe B	Groupe C*	Critères d'acceptation	Critères de refus	Degré de rigueur du contrôle
0 < N # 500	1 ^{er} = 4 (5*)	8	3	1	1	0	2	Normal
	2 ^e = 4 (5*)		3	1	1	1	2	
500 < N # 3 200	1 ^{er} = 5 (6*)	10	4	1	1	0	2	Normal
	2 ^e = 5 (6*)		4	1	1	1	2	
0 < N # 1 200	1 ^{er} = 8 (10*)	16	6	2	2	0	2	Renforcé
	2 ^e = 8 (10*)		6	2	2	1	2	
1 200 < N # 3 200	1 ^{er} = 13 (16*)	26	10	3	3	0	3	Renforcé
	2 ^e = 13 (16*)		10	3	3	3	4	

* Écran(s) supplémentaire(s) en cas d'essai d'emballage.

Groupe d'essai A

Transmission lumineuse - paragraphe **6.16.3.4**

Reconnaissance des signaux lumineux - paragraphe **6.16.3.6**

Transmittance spectrale - paragraphe **6.16.3.7**

Diffusion de la lumière - paragraphe **6.16.3.5**

Qualités optiques et résistance aux rayures - paragraphe 7.8.3

Groupe d'essai B

Réfringence - paragraphe **6.16.3.8**

Caractéristiques mécaniques - paragraphe 7.8.2

Groupe d'essai C

Emballage - paragraphe **6.16.3.9**

Ce plan d'échantillonnage double fonctionne comme suit :

Pour un contrôle normal, si le premier échantillon ne contient aucune unité défectueuse, le lot est accepté sans essai d'un second échantillon. S'il comprend deux unités défectueuses, le lot est refusé.

Enfin, s'il comprend une unité défectueuse, un second échantillon est prélevé, et c'est le nombre cumulé qui doit satisfaire à la condition de la colonne 7 du tableau ci-dessus.

Il y a passage du contrôle normal au contrôle renforcé si, sur 5 lots consécutifs, deux sont refusés. Il y a retour au contrôle normal si 5 lots consécutifs sont acceptés.

Si 2 lots consécutifs soumis au contrôle renforcé sont refusés, les dispositions du paragraphe 12 s'appliquent.

10.6.1.4 Le contrôle de conformité des écrans commence par le lot fabriqué après le premier lot soumis aux essais de qualification de production.

10.6.1.5 Les résultats des essais décrits au paragraphe 10.6.1.3 ne doivent pas dépasser L, L étant la valeur limite fixée pour chaque essai d'homologation.

~~10.6.2 Méthodes de contrôle continu~~

~~10.6.2.1 Le titulaire de l'homologation est tenu d'utiliser la méthode de contrôle de qualité continu sur une base statistique et par sondage. En accord avec les autorités compétentes, les essais peuvent être effectués soit par le service technique soit par le titulaire de l'homologation lui-même.~~

~~10.6.2.2 Les échantillons doivent être prélevés conformément aux dispositions du paragraphe 10.6.2.3.~~

~~10.6.2.3 Pour que la production soit considérée conforme, les essais de contrôle continu doivent satisfaire aux prescriptions suivantes :~~

ESSAIS À EFFECTUER				
Écrans prélevés	Groupe A	Groupe B	Groupe C	Degré de rigueur du contrôle
0,8 % signifie un écran sur un total de 125 fabriqués	Écrans n ^{os} 1, 2, 3	Écran n ^o 4	Écran n ^o 5*	Normal
1,5 % signifie un écran sur un total de 66 fabriqués	Écrans n ^{os} 1, 2, 3	Écran n ^o 4	Écran n ^o 5*	Renforcé
<i>Note</i> : Écran (s) supplémentaire (s) en cas d'essai d'embuage.				

Groupe d'essais A

Transmission lumineuse — paragraphe 6.15.3.4

Reconnaissance des signaux lumineux — paragraphe 6.15.3.6

Transmittance spectrale — paragraphe 6.15.3.7

Diffusion de la lumière — paragraphe 6.15.3.5

Qualités optiques et résistance aux rayures — paragraphe 7.8.3

Groupe d'essais B

Réfringence — paragraphe 6.15.3.8

Caractéristiques mécaniques — paragraphe 7.8.2

Groupe d'essais C

Embuage — paragraphe 6.15.3.9

Ce double plan d'échantillonnage fonctionne comme suit :

Contrôles normaux :

~~Si l'écran soumis à l'essai est considéré conforme, toute la production est conforme.~~

~~Si l'écran ne satisfait pas aux prescriptions, un second écran est prélevé.~~

~~Si le second écran soumis aux essais est considéré conforme, toute la production est conforme.~~

~~Si les deux écrans ne satisfont pas aux prescriptions, la production est considérée comme non conforme et les écrans susceptibles de présenter le même défaut sont retirés.~~

Contrôles renforcés :

~~On passe des contrôles normaux à des contrôles renforcés si, sur 22 écrans soumis aux essais à la suite, la production doit être retirée deux fois. Les contrôles normaux reprennent si 40 écrans prélevés à la suite sont conformes. Si la production soumise aux contrôles renforcés doit être retirée à deux reprises de suite, les dispositions du paragraphe 12 s'appliquent.~~

~~10.6.2.4 La méthode de contrôle continu des écrans est entreprise dès que la qualification de la production est obtenue.~~

~~10.6.2.5 Les résultats d'essai décrits au paragraphe 10.6.2.3 ne doivent pas dépasser L, L étant la valeur limite fixée pour chaque essai d'homologation.~~

11. Modification et extension de l'homologation d'un type de casque ou d'un type d'écran

11.1 Toute modification du type de casque et/ou du type d'écran est notifiée au service administratif qui a homologué le type de casque ou le type d'écran. Ce service peut alors :

11.1.1 Soit considérer que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir des conséquences fâcheuses notables, et qu'en tout cas, le casque de protection et/ou l'écran satisfait encore aux prescriptions ;

11.1.2 Soit exiger un nouveau procès-verbal d'essai au service technique chargé des essais.

11.2 La confirmation de l'homologation ou le refus de l'homologation, avec l'indication des modifications, est notifié, conformément à la procédure indiquée aux paragraphes 5.1.3 et 5.2.3 ci-dessus, aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement.

11.3 L'autorité compétente qui délivre la prorogation de l'homologation lui attribue un numéro de série qu'elle notifie aux autres Parties à l'Accord de 1958 qui appliquent le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle visé à l'annexe 1A ou 1B du présent Règlement.

12. Sanctions pour non-conformité de la production

12.1 L'homologation délivrée pour un type de casque ou d'écran conformément au présent Règlement peut être retirée si les prescriptions susmentionnées ne sont pas satisfaites.

12.2 Au cas où une Partie contractante à l'Accord appliquant le présent Règlement retirerait une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle en informera aussitôt les autres Parties contractantes appliquant le présent

Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle figurant à l'annexe 1A ou 1B du présent Règlement.

13. Arrêt définitif de la production

Si le titulaire d'une homologation arrête définitivement la fabrication d'un type de casque ou d'écran homologué conformément au présent Règlement, il en informe l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour le notifie aux autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle visé à l'annexe 1A ou 1B du présent Règlement.

14. Indications destinées aux usagers

14.1 Tout casque de protection mis sur le marché doit porter de façon apparente une étiquette avec les mentions suivantes, rédigées dans la langue nationale ou au moins une des langues nationales du pays de destination :

“Pour assurer une protection suffisante, ce casque doit être bien ajusté et être solidement attaché. Tout casque qui a été soumis à un choc violent est à remplacer”.

Les casques de protection munis d'une protection maxillaire non intégrale doivent en outre porter la mention suivante :

“Ne protège pas le menton en cas de choc” ainsi que le symbole correspondant.

14.2 En outre, si des hydrocarbures, des solutions nettoyantes, des peintures, des décalques ou d'autres matières étrangères risquent de dégrader le matériau de la calotte, l'étiquette ci-dessus doit porter un avertissement bien visible, libellé comme suit :

“Attention ! N'appliquer sur ce casque ni peinture, ni autocollant, ni essence, ni aucun autre solvant”.

14.3 Tout casque de protection doit porter de façon apparente l'indication de sa taille et de son poids maximum, arrondi aux 50 grammes les plus proches, tel qu'il est commercialisé. Le poids maximum indiqué doit inclure tous les accessoires fournis avec le casque, dans l'emballage, tel qu'il est commercialisé, que ces accessoires aient été ou non fixés sur le casque.

14.4 Tout casque de protection offert à la vente doit porter une étiquette indiquant le type ou les types d'écran qui ont été homologués à la demande du fabricant.

14.5 Tout écran offert à la vente doit porter une étiquette indiquant les types de casque de protection pour lesquels il a été homologué.

14.6 Tout écran mis sur le marché avec un casque de protection doit être accompagné des renseignements suivants, rédigés dans la langue nationale ou au moins une des langues nationales du pays de destination.

14.6.1 Instructions générales relatives au stockage et à l'entretien

14.6.2 Ces instructions doivent mettre en garde contre les dangers d'une utilisation d'agent nettoyant et non approprié (comme des solvants), surtout si le casque comporte un revêtement antiabrasion.

- 14.6.3 Recommandations quant à l'utilisation de l'écran en cas de mauvaise visibilité ou de nuit. Ces recommandations devraient inclure la mise en garde ci-dessous :
- 14.6.3.1 Les écrans portant la mention "Utiliser seulement le jour" ne se prêtent pas à une utilisation de nuit ou dans des conditions de mauvaise visibilité.
- 14.6.4 Le cas échéant, la mise en garde suivante doit aussi être ajoutée :
- 14.6.4.1 Cet écran est fixé de telle manière qu'il ne sera pas possible de l'enlever instantanément du champ de vision avec une seule main, en cas d'urgence (éblouissement ou embuage).
- 14.6.5 Si l'écran a été homologué en tant qu'écran antibuée, cela peut être indiqué.
- 14.6.6 Instructions relatives à la détection de signes de vieillissement
- 14.7 Tout écran mis sur le marché en tant qu'unité distincte doit être accompagné de renseignements rédigés dans la langue nationale ou dans au moins une des langues nationales du pays de destination. Ces renseignements doivent contenir des conseils concernant les casques de protection sur lesquels l'écran peut être monté ainsi que des renseignements concernant les aspects définis aux paragraphes 14.6.1 à 14.6.6, lorsque ces renseignements diffèrent de ceux qui accompagnent l'écran mis sur le marché avec les casques de protection auxquels l'écran est censé s'adapter.

15. Dispositions transitoires

- 15.1 Casques et écrans
- 15.1.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 06 d'amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne pourra refuser d'accorder une homologation CEE en vertu du présent Règlement modifié par la série 06 d'amendements.
- 15.1.2 Au terme d'un délai de 18 mois après la date officielle d'entrée en vigueur de la série 06 d'amendements, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement n'accorderont des homologations ou des extensions CEE que si le type de casque ou d'écran à homologuer satisfait aux prescriptions du présent Règlement modifié par la série 06 d'amendements.
- 15.1.3 Au terme d'un délai de 30 mois après la date officielle d'entrée en vigueur de la série 06 d'amendements, toutes les Parties contractantes appliquant le présent Règlement interdiront l'apposition de marques d'homologation sur les casques et les écrans si celles-ci se réfèrent à des homologations de type délivrées suivant les précédentes séries d'amendements au présent Règlement.
- 15.1.4 Au terme d'un délai de 36 mois après la date officielle d'entrée en vigueur de la série 06 d'amendements, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement pourront interdire la vente de casques et de viseurs ne satisfaisant pas aux prescriptions de la série 06 d'amendements au présent Règlement.
- ~~15.1.5 À compter de la date d'entrée en vigueur du présent Règlement au Royaume Uni,~~
- ~~a) Par dérogation aux obligations des Parties contractantes pendant la période transitoire définie aux paragraphes 15.1.1 à 15.1.4, et~~
- ~~b) Sur la foi de la déclaration faite par la Communauté européenne au moment de son adhésion à l'Accord de 1958 (notification dépositaire C.N.60.1998.TREATIES 28),~~

~~le Royaume-Uni peut interdire la mise sur le marché de casques et d'écrans qui ne satisfont pas aux prescriptions de la série 05 d'amendements au présent Règlement.~~

16. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type

Les Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des services administratifs qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation ou d'extension, de refus ou de retrait de l'homologation ou d'arrêt définitif de la production émises dans les autres pays.

Annexe 1A

Communication

(format maximal : A4 (210 x 297 mm))



Émanant de :
 Nom de l'administration :

Concernant² : Délivrance d'une homologation
 Extension d'homologation
 Refus d'homologation
 Retrait d'homologation
 Arrêt définitif de la production

d'un type de casque de protection sans/avec² un/plusieurs² type(s) d'écran en application du Règlement ONU n° 22

Homologation n° Extension n°

1. Marque de fabrique ou de commerce :
2. Type :
3. Tailles :
4. Nom du fabricant :
5. Adresse :
6. Le cas échéant, nom de son représentant :
7. Adresse :
8. Description sommaire du casque :
9. Casque dépourvu de protection maxillaire (J)/muni d'une protection maxillaire intégrale (P)/muni d'une protection maxillaire non intégrale (NP)/**muni d'une protection maxillaire détachable ou mobile (P/J)²**
10. Type de l'écran ou des écrans :
11. Description sommaire de l'écran ou des écrans :
12. Présenté à l'homologation le :
13. Service technique chargé des essais d'homologation :
14. Date du procès-verbal délivré par ce service :
15. Numéro du procès-verbal délivré par ce service :
16. Observations :
17. Homologation accordée/prorogée/refusée/retirée²
18. Lieu :
19. Date :

¹ Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation).

² Biffer les mentions inutiles.

20. Signature :
21. Les documents suivants portant le numéro d'homologation indiqué ci-dessus
peuvent être obtenus sur demande

Annexe 1B

Communication

(format maximal : A4 (210 x 297 mm))



Émanant de :
 Nom de l'administration :

Concernant² : Délivrance d'une homologation
 Extension d'homologation
 Refus d'homologation
 Retrait d'homologation
 Arrêt définitif de la production

d'un type d'écran de casque en application du Règlement ONU n° 22

Homologation n° Extension n°

1. Marque de fabrique ou de commerce :
2. Type :
3. Nom du fabricant :
4. Adresse :
5. Le cas échéant, nom de son représentant :
6. Adresse :
7. Description sommaire de l'écran :
8. Types de casque qui peuvent être équipés de l'écran :
9. Présenté à l'homologation le :
10. Service technique chargé des essais d'homologation :
12. Numéro du procès-verbal délivré par ce service :
13. Observations :
14. Homologation accordée/prorogée/refusée/retirée²
15. Lieu :
16. Date :
17. Signature :
18. Les documents suivants portant le numéro d'homologation indiqué ci-dessus peuvent être obtenus sur demande :

¹ Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation).

² Biffer les mentions inutiles.

Annexe 2A

I. Casque de protection

Exemple de marque d'homologation pour un casque de protection muni ou non d'un ou plusieurs types d'écran

(voir par. 5.1 du présent Règlement)



061406/J-1952 

a = 8 mm min.

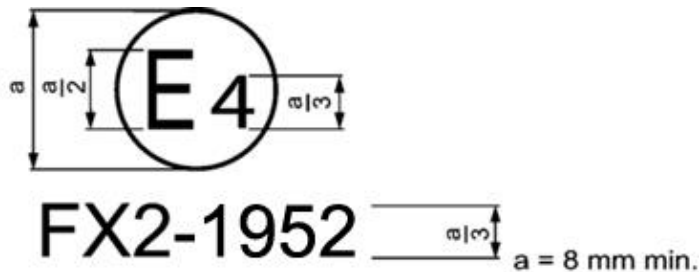
La marque d'homologation ci-dessus apposée sur un casque de protection indique que ce type de casque a été homologué aux Pays-Bas (E4), sous le numéro d'homologation 061406/J. Le numéro d'homologation indique que cette homologation porte sur un casque dépourvu de protection maxillaire (J) et a été accordée conformément aux prescriptions du Règlement n° 22 contenant déjà la série 06 d'amendements au moment de l'homologation, et que son numéro de série de production est 1952.

Note : Le numéro d'homologation et le numéro de série de production doivent être placés à proximité du cercle et être disposés soit au-dessus soit au-dessous de la lettre "E", à gauche ou à droite de cette lettre. Les chiffres du numéro d'homologation et du numéro de série de production doivent être disposés du même côté par rapport à la lettre "E" et orientés dans le même sens. L'utilisation de chiffres romains pour les numéros d'homologation doit être évitée afin d'exclure toute confusion avec d'autres symboles.

II. Écran

Exemple de marque d'homologation pour un écran fixé à un casque de protection

(voir par. 5.1 du présent Règlement)



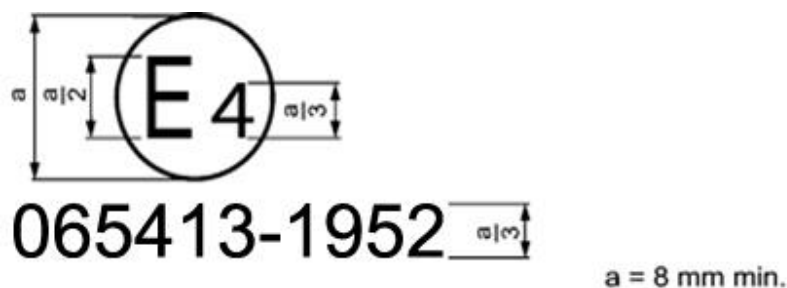
La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un écran, indique que l'écran en question a été homologué aux Pays-Bas (E4) sous la référence FX2, qu'il fait partie intégrante d'un casque homologué et que son numéro de série de production est 1952.

Note : Le numéro d'homologation et le numéro de série de production doivent être placés à proximité du cercle et être disposés soit au-dessus soit au-dessous de la lettre "E", à gauche ou à droite de cette lettre. Les chiffres du numéro d'homologation et du numéro de série de production doivent être disposés du même côté par rapport à la lettre "E" et orientés dans le même sens. L'utilisation de chiffres romains pour les numéros d'homologation doit être évitée afin d'exclure toute confusion avec d'autres symboles.

Annexe 2B

Exemple de marque d'homologation pour un écran de casque

(voir par. 5.2.7 du présent Règlement)

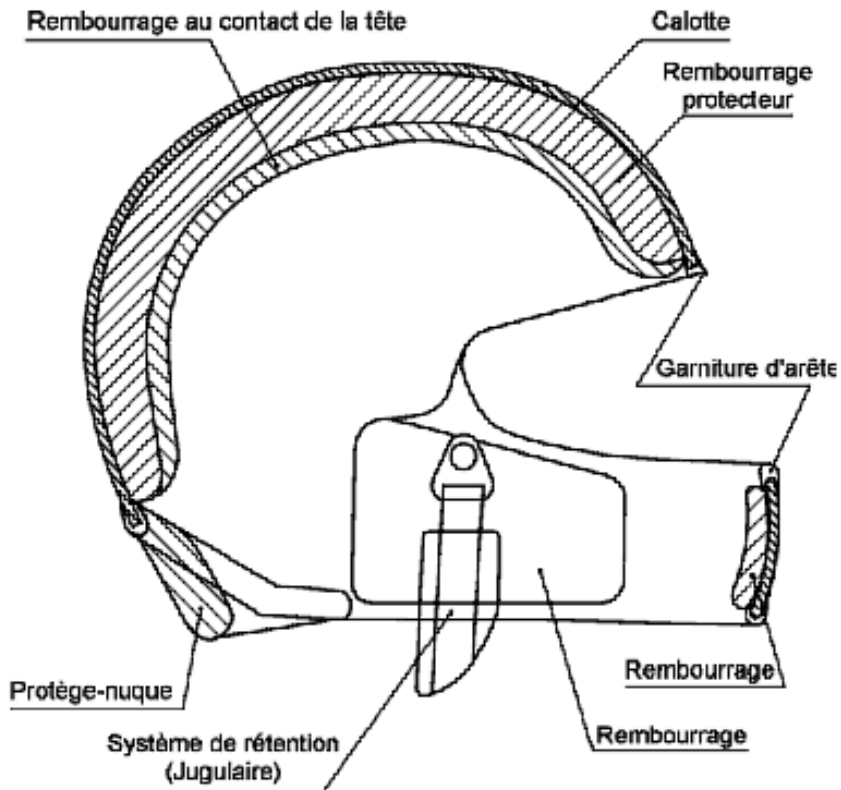


La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un écran, indique que le type de cet écran a été homologué aux Pays-Bas (E4) sous le numéro d'homologation 065413. Le numéro d'homologation indique que l'homologation a été accordée conformément aux prescriptions du Règlement incorporant la série 05 d'amendements au moment de l'homologation et que son numéro de série de production est 1952.

Note : Le numéro d'homologation et le numéro de série de production doivent être placés à proximité du cercle et être disposé soit au-dessus soit au-dessous de la lettre "E", à gauche ou à droite de cette lettre. Les chiffres du numéro d'homologation et du numéro de série de production doivent être disposés du même côté par rapport à la lettre "E" et orientés dans le même sens. L'utilisation de chiffres romains pour les numéros d'homologation devrait être évitée afin d'exclure toute confusion avec d'autres symboles.

Annexe 3

Schéma d'un casque de protection



Annexe 4

Fausses têtes

Figure 1
Étendue minimale de la protection

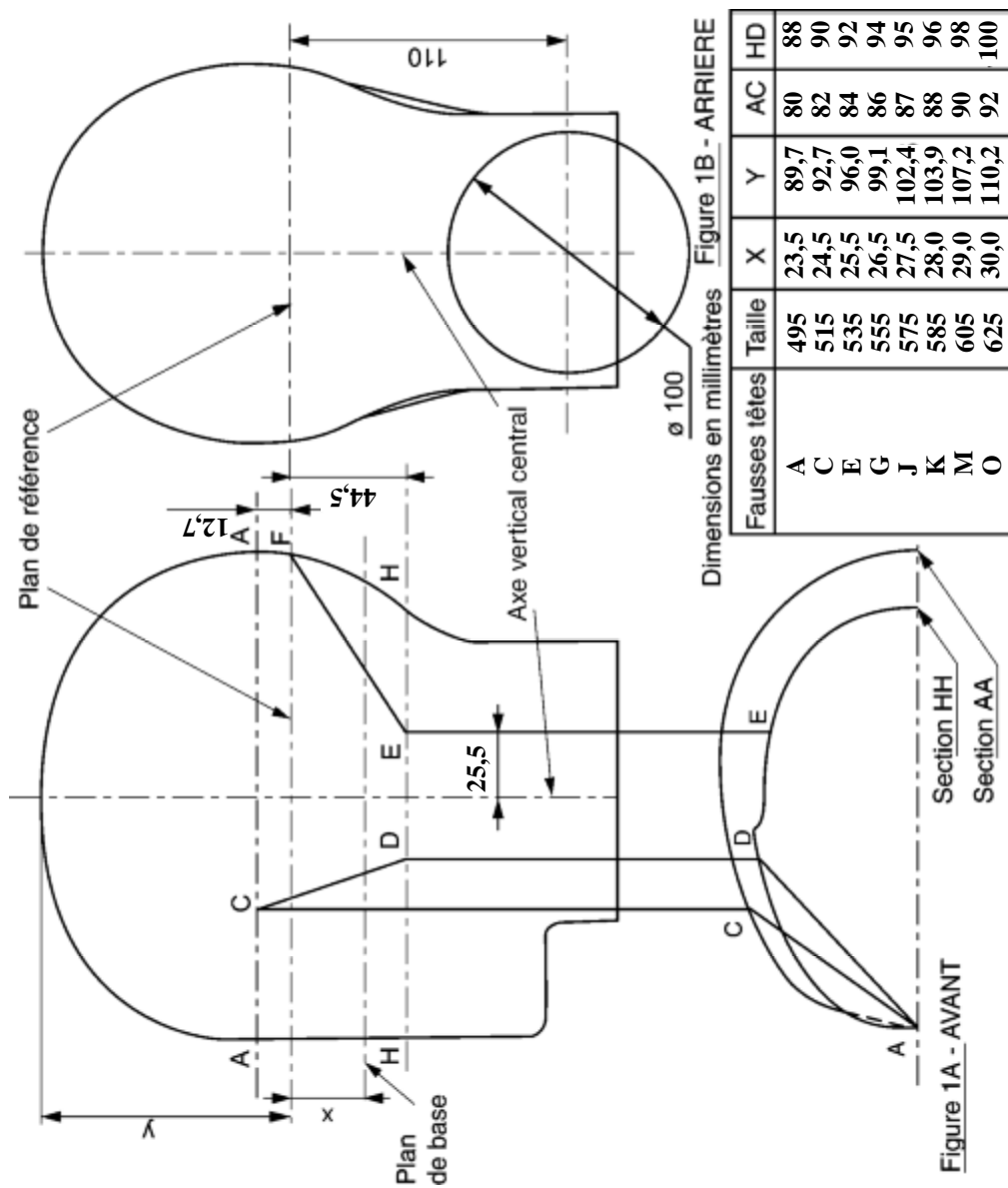


Figure 2A
Vision périphérique

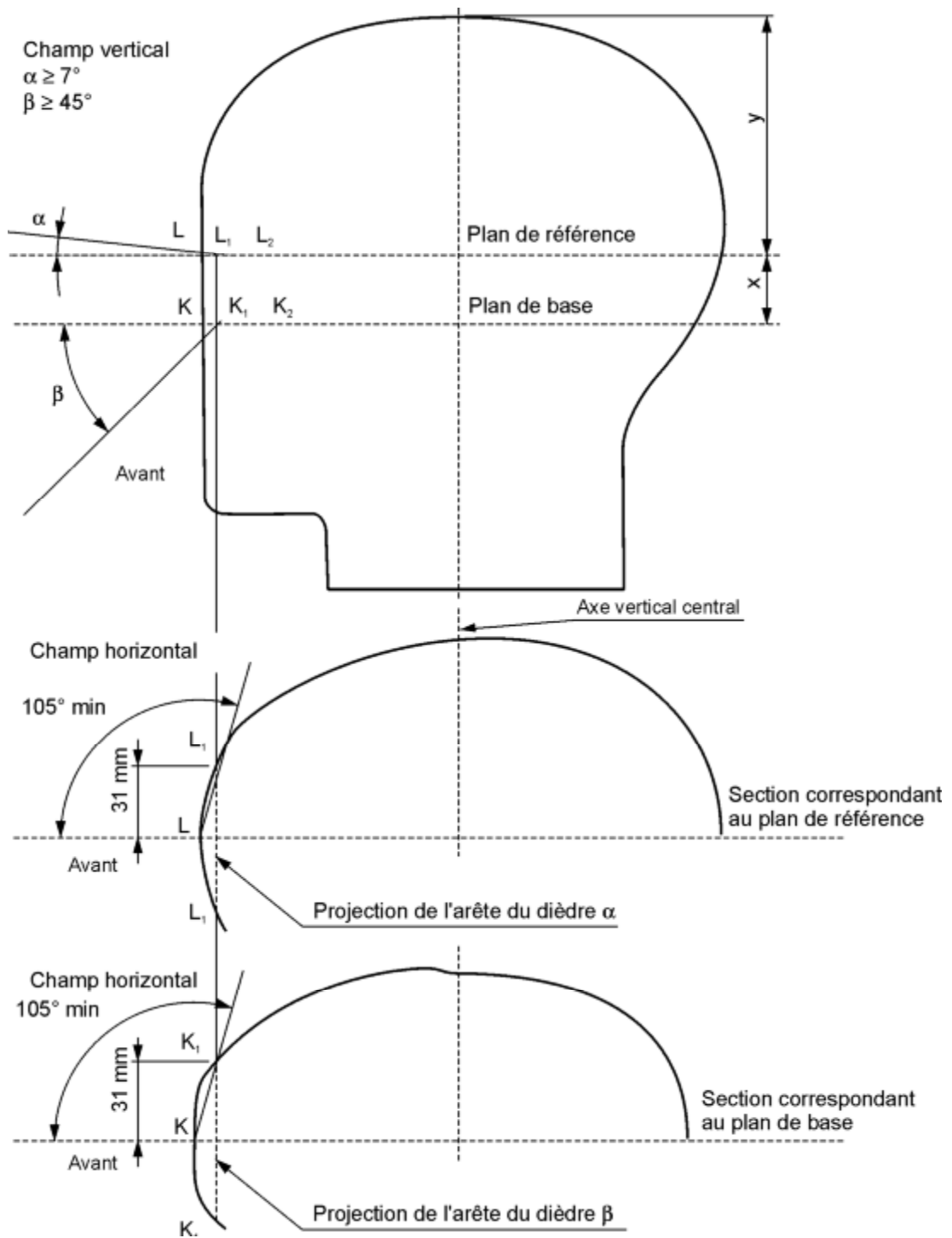


Figure 2B
Vision périphérique – champ vertical

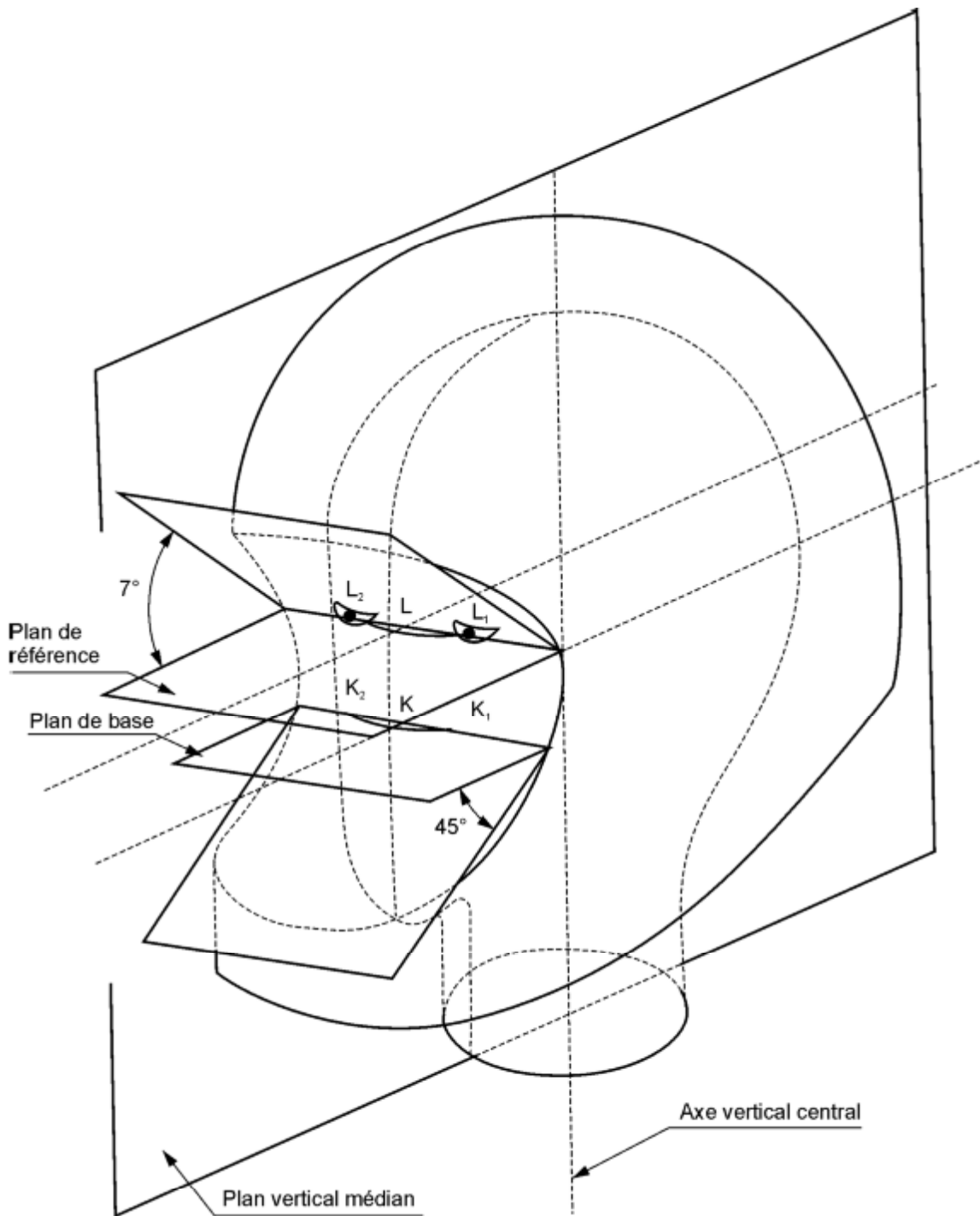


Figure 2C
Vision périphérique – champ horizontal

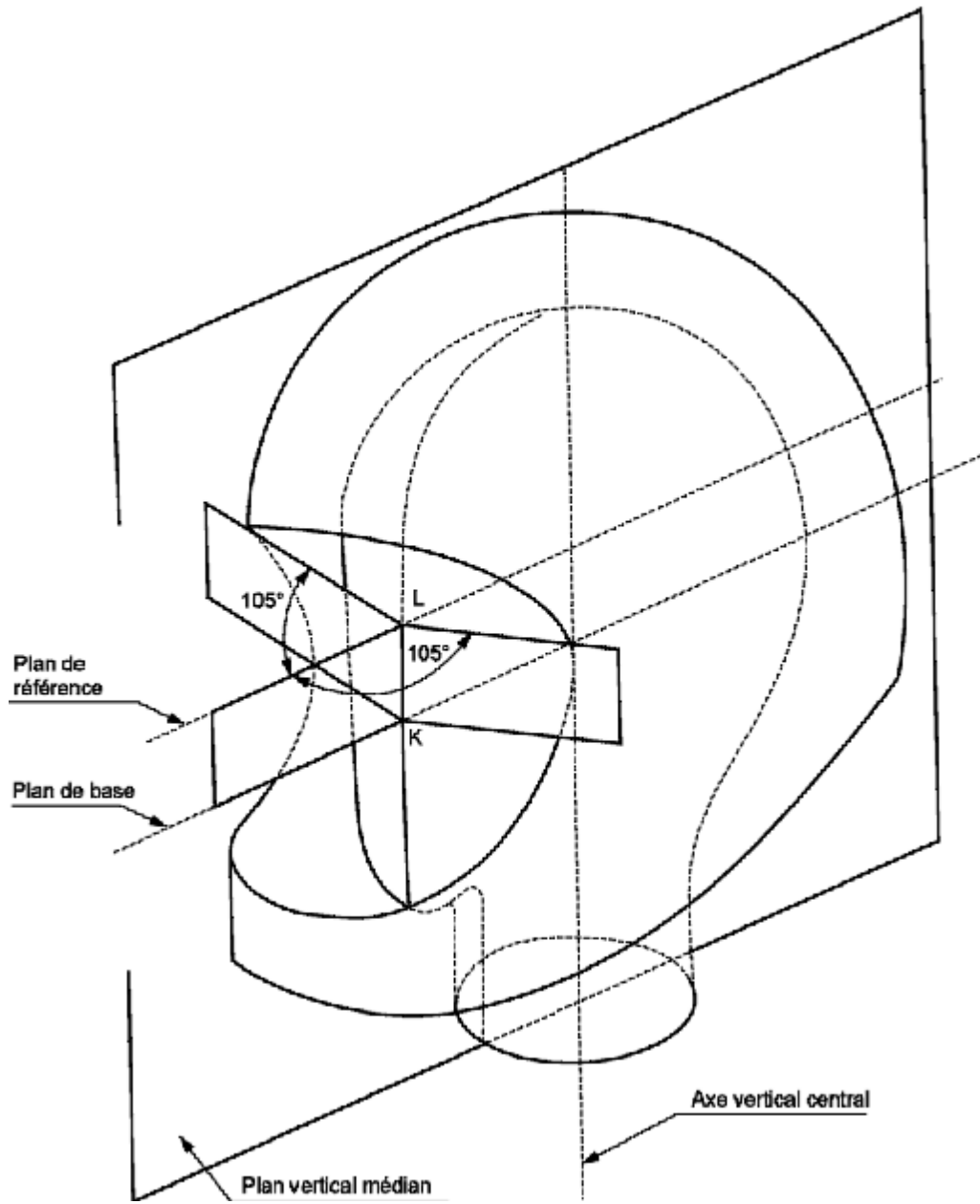


Figure 2D
Vision périphérique – Déflecteur de souffle

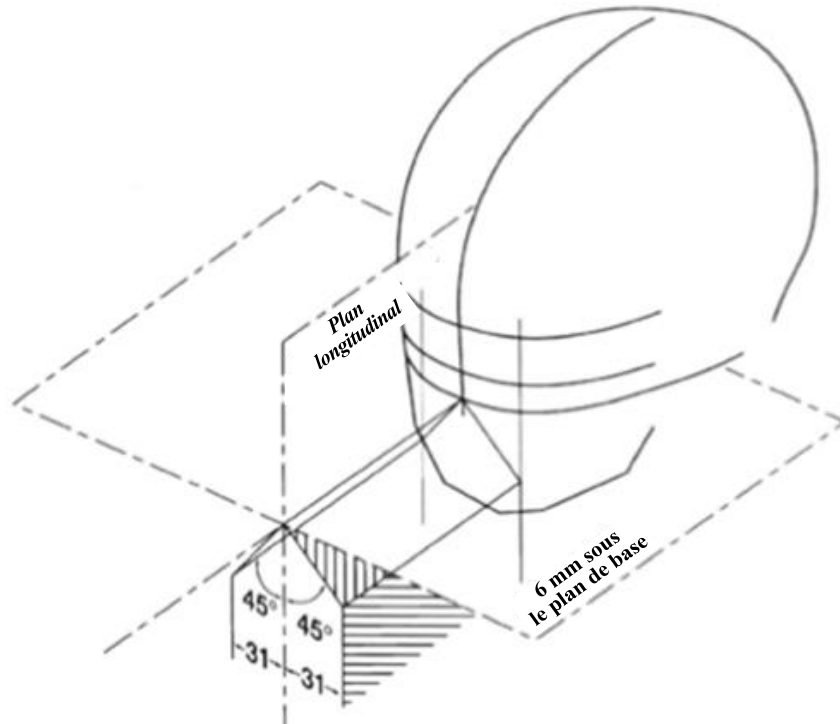
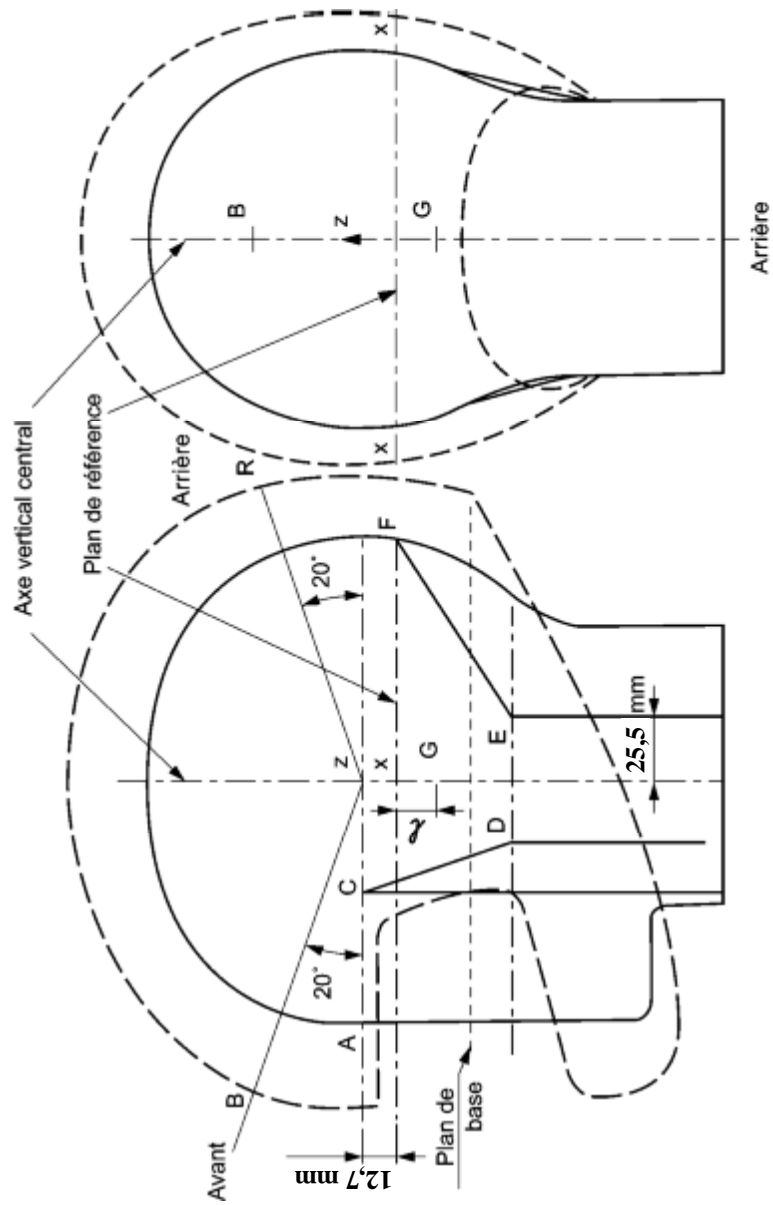


Figure 3
Détermination des points d'impact



Annexe 5

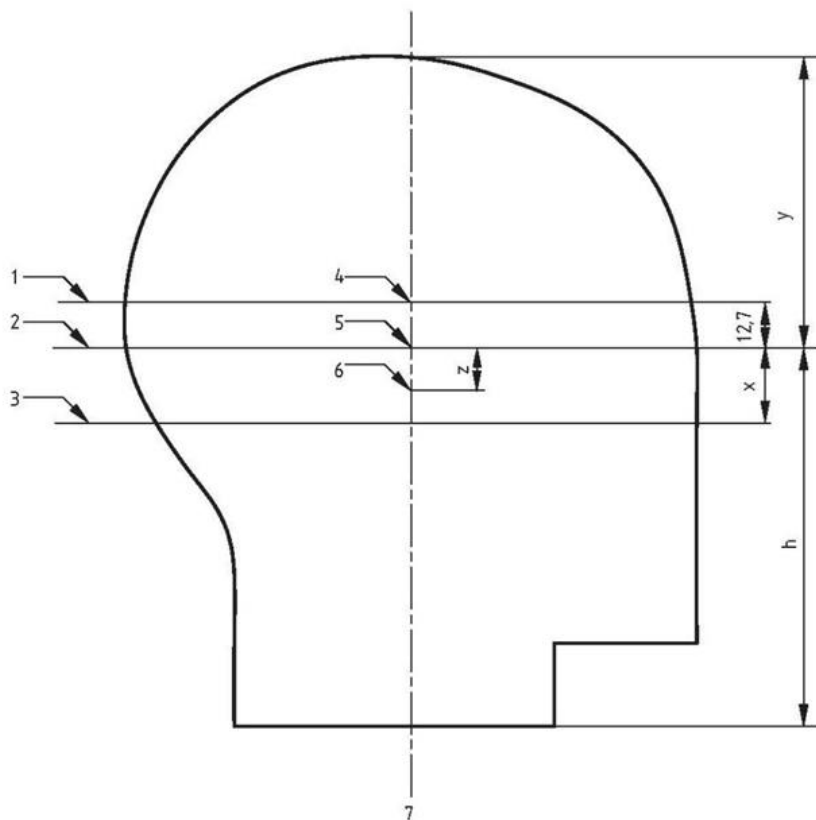
Positionnement du casque sur la fausse tête

1. Le casque est placé sur une fausse tête de taille appropriée. Une charge de 50 N est posée sur le sommet du casque afin d'ajuster le casque à la fausse tête. On s'assure que le plan vertical médian du casque coïncide avec celui de la fausse tête.
2. Le bord avant du casque est placé en appui sur le calibre d'angle déterminant l'angle minimum requis pour le champ de vision vers le haut. Il est alors vérifié :
 - 2.1 Que la ligne AC et la zone ACFED sont recouvertes par la calotte (annexe 4, fig. 1) ;
 - 2.2 Que l'angle minimum vers le bas est respecté ainsi que le champ de vision horizontal.
 - 2.3 Les prescriptions du paragraphe 6.4.2 du présent Règlement concernant la projection arrière doivent être respectées.
3. Dans le cas où l'une de ces conditions n'est pas respectée, le casque est légèrement déplacé d'avant en arrière pour tenter de trouver une position pour laquelle toutes les prescriptions seraient vérifiées. Une fois cette position déterminée, une horizontale est tracée sur la calotte du casque au niveau du plan AA'. Cette horizontale sert de référence pour le positionnement du casque en cours des essais.

Annexe 6

Fausses têtes de référence (forme et dimensions)

Figure 1
Principaux plans et points de référence d'une fausse tête



Coupe selon un plan longitudinal vertical

Légende :

- 1 Plan AA'
- 2 Plan de référence
- 3 Plan de base
- 4 Point A
- 5 Point R
- 6 Point G
- 7 Axe central vertical

Tableau 1
Dimensions applicables à la figure 1 et masses des fausses têtes

<i>Désignation de la taille</i>	<i>h (mm)</i>	<i>x (mm)</i>	<i>y (mm)</i>	<i>z (mm)</i>	<i>Masse (g)</i>
445	108,5	21,0	81,7	9,9	
455	110,6	21,5	83,3	10,1	1 970 ± 75
465	112,7	22,0	84,8	10,4	
475	114,8	22,5	86,4	10,6	
485	116,9	23,0	88,0	10,8	
495	119,0	23,5	89,7	11,1	3 100 ± 100
505	121,1	24,0	91,2	11,3	
515	123,2	24,5	92,7	11,5	
525	125,3	25,0	94,5	11,7	
535	127,4	25,5	96,0	11,9	4 100 ± 120
545	129,5	26,0	97,5	12,1	
555	131,6	26,5	99,1	12,3	
565	133,7	27,0	100,8	12,5	
575	135,8	27,5	102,4	12,7	4 700 ± 140
585	137,9	28,0	103,9	12,9	
595	140,0	28,5	105,4	13,1	
605	142,1	29,0	107,2	13,3	5 600 ± 160
615	144,2	29,5	108,7	13,5	
625	146,3	30,0	110,2	13,7	6 100 ± 180
635	148,4	30,5	111,8	13,9	
645	150,5	31,0	113,5	14,1	

Tableau A.1 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 445														
1 - 445	Angle V													
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	
Angle V (au-dessus)	90	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3	80,3
	80	79,3	79,1	79,1	79,2	79,4	79,8	79,8	80,1	80,8	81,0	81,6	81,7	81,6
	70	78,9	78,8	78,8	78,8	78,6	78,6	78,7	79,5	80,7	81,9	82,8	83,1	83,0
	60	79,6	79,6	79,6	78,7	77,5	76,7	76,9	78,1	79,8	82,1	83,6	83,8	83,8
	50	80,8	80,7	80,8	78,4	75,7	74,2	74,2	75,9	78,2	81,3	83,7	83,8	83,7
	40	81,3	81,1	81,0	77,1	73,2	71,0	70,9	72,9	75,9	79,7	83,0	83,1	83,1
	30	80,7	80,5	79,8	74,7	69,9	67,4	67,1	69,4	73,1	77,4	81,4	82,0	82,2
	20	79,4	79,0	77,5	71,6	66,3	63,6	63,4	66,0	69,8	74,6	79,3	80,8	81,2
	10	78,5	77,5	75,3	68,8	63,5	60,6	60,5	63,2	66,7	71,7	76,9	79,6	80,1
Plan de référence	0	79,0	77,4	74,4	67,6	62,4	59,7	59,5	62,0	65,7	70,5	75,3	78,4	79,0
Angle V (au-dessous)	10	80,2	79,3	75,4	67,7	62,0	59,9	59,9	61,8	64,8	69,2	72,8	75,3	75,7
	20	84,0	85,1	77,3	69,2	62,8	59,8	57,5	59,6	62,2	66,1	69,6	71,8	72,3
	30	91,2	92,5	80,7	71,4	65,9	63,3	57,7	59,1	61,9	65,6	68,8	70,4	69,9
	40	103,1	104,5	88,6	77,8	70,9	65,1	61,7	62,3	64,5	67,3	69,5	70,4	69,6
	46	113,7	115,2	93,9	83,4	76,2	68,8	66,3	66,8	68,4	70,4	71,8	72,6	72,3
	50	110,1	111,2	97,4	87,0	81,2	73,6	70,8	71,5	72,5	74,3	75,2	76,1	76,3
	52	107,2	108,3	97,5	88,6	84,2	76,4	73,5	74,4	75,3	76,9	77,8	78,7	79,2
	55	103,3	104,3	96,2	89,0	84,2	80,2	78,6	79,7	80,5	82,0	82,8	84,0	84,7
	60	97,6	98,4	94,4	88,2	89,5	89,6	90,1	91,5	92,6	94,1	95,0	96,6	97,6
	65	101,7	103,5	100,6	101,9	105,5	105,6	106,8	108,4	109,7	111,6	112,7	114,4	115,3

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.2 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 455

1 - 455		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1	82,1
	80	81,1	80,9	80,9	81,0	81,2	81,6	81,6	81,9	82,6	82,8	83,4	83,5	83,5
	70	80,6	80,6	80,6	80,6	80,4	80,3	80,5	81,3	82,5	83,7	84,7	84,9	84,9
	60	81,4	81,4	81,4	80,5	79,2	78,4	78,6	79,9	81,6	83,9	85,5	85,7	85,6
	50	82,6	82,5	82,6	80,1	77,4	75,9	75,9	77,6	80,0	83,1	85,6	85,7	85,6
	40	83,1	83,0	82,8	78,9	74,8	72,6	72,5	74,5	77,6	81,5	84,8	85,0	85,0
	30	82,5	82,3	81,6	76,4	71,5	68,9	68,7	71,0	74,7	79,1	83,2	83,9	84,1
	20	81,2	80,7	79,3	73,3	67,8	65,1	64,9	67,5	71,4	76,2	81,0	82,6	83,0
	10	80,3	79,2	77,0	70,3	64,9	62,0	61,9	64,6	68,2	73,3	78,7	81,3	81,9
Plan de référence	0	80,7	79,1	76,1	69,1	63,8	61,1	60,9	63,4	67,2	72,1	77,0	80,1	80,7
Angle V (au-dessous)	10	82,0	81,1	77,1	69,2	63,4	61,2	61,3	63,2	66,2	70,7	74,4	77,0	77,4
	20	85,9	87,0	79,1	70,7	64,3	61,2	58,7	61,0	63,6	67,6	71,1	73,4	73,9
	30	93,2	94,5	82,5	73,0	67,3	64,8	59,0	60,5	63,3	67,1	70,4	72,0	71,4
	40	105,4	106,9	90,6	79,5	72,5	66,6	63,1	63,7	66,0	68,9	71,0	72,0	71,2
	46	116,2	117,8	96,0	85,3	77,9	70,4	67,8	68,3	69,9	72,0	73,5	74,3	74,0
	50	112,6	113,7	99,6	89,0	83,1	75,2	72,4	73,1	74,2	75,9	76,9	77,8	78,0
	52	109,6	110,7	99,7	90,6	86,1	78,1	75,2	76,1	77,0	78,6	79,5	80,5	80,9
	55	105,6	106,6	98,3	91,0	86,1	82,0	80,4	81,5	82,4	83,8	84,6	85,8	86,6
	60	99,8	100,6	96,5	90,2	91,5	91,7	92,1	93,5	94,7	96,2	97,2	98,8	99,8
	65	104,0	105,8	102,9	104,2	107,9	108,0	109,2	110,8	112,2	114,1	115,2	117,0	117,9

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.3 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 465														
1 - 465		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9	83,9
	80	82,9	82,6	82,6	82,8	83,0	83,3	83,4	83,7	84,4	84,6	85,3	85,4	85,3
	70	82,4	82,3	82,4	82,4	82,2	82,1	82,3	83,0	84,4	85,5	86,6	86,8	86,7
	60	83,2	83,1	83,2	82,3	81,0	80,2	80,4	81,6	83,4	85,8	87,4	87,6	87,5
	50	84,4	84,3	84,4	81,9	79,2	77,6	77,6	79,3	81,7	85,0	87,5	87,5	87,5
	40	84,9	84,8	84,6	80,6	76,5	74,2	74,1	76,2	79,3	83,3	86,7	86,8	86,9
	30	84,3	84,2	83,4	78,1	73,0	70,4	70,2	72,6	76,3	80,9	85,1	85,7	85,9
	20	83,0	82,5	81,0	74,9	69,3	66,5	66,3	69,0	72,9	77,9	82,8	84,4	84,8
	10	82,1	80,9	78,7	71,8	66,3	63,4	63,3	66,1	69,7	75,0	80,4	83,1	83,7
Plan de référence	0	82,5	80,9	77,7	70,7	65,2	62,4	62,2	64,8	68,7	73,7	78,7	81,9	82,5
Angle V (au-dessous)	10	83,8	82,9	78,8	70,7	64,8	62,5	62,6	64,6	67,7	72,3	76,1	78,7	79,1
	20	87,8	89,0	80,8	72,3	65,7	62,5	60,0	62,3	65,0	69,1	72,7	75,0	75,5
	30	95,3	96,6	84,3	74,6	68,8	66,2	60,3	61,8	64,7	68,5	71,9	73,5	73,0
	40	107,7	109,2	92,6	81,3	74,1	68,0	64,4	65,1	67,4	70,4	72,6	73,6	72,7
	46	118,8	120,4	98,2	87,1	79,6	71,9	69,3	69,8	71,4	73,6	75,1	75,9	75,6
	50	115,1	116,2	101,8	90,9	84,9	76,9	74,0	74,7	75,8	77,6	78,6	79,5	79,8
	52	112,0	113,1	101,9	92,6	88,0	79,8	76,9	77,7	78,7	80,4	81,2	82,3	82,7
	55	107,9	109,0	100,5	93,0	88,0	83,8	82,2	83,3	84,2	85,7	86,5	87,7	88,5
	60	102,0	102,9	98,6	92,2	93,5	93,7	94,1	95,6	96,7	98,3	99,3	100,9	102,0
	65	106,3	108,1	105,1	106,5	110,3	110,3	111,6	113,3	114,7	116,6	117,8	119,6	120,5

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.5 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 485

1 - 485		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
	80	86,4	86,2	86,2	86,3	86,5	86,9	87,0	87,3	88,0	88,3	88,9	89,0	89,0
	70	86,0	85,9	85,9	85,9	85,7	85,6	85,8	86,6	88,0	89,2	90,3	90,5	90,5
	60	86,8	86,7	86,8	85,8	84,5	83,6	83,8	85,1	87,0	89,4	91,1	91,3	91,3
	50	88,0	87,9	88,0	85,4	82,6	80,9	80,9	82,7	85,2	88,6	91,2	91,3	91,3
	40	88,6	88,4	88,3	84,1	79,8	77,4	77,3	79,5	82,7	86,9	90,4	90,6	90,6
	30	88,0	87,8	87,0	81,5	76,2	73,4	73,2	75,7	79,6	84,3	88,7	89,4	89,6
	20	86,6	86,0	84,5	78,1	72,3	69,3	69,1	71,9	76,1	81,3	86,4	88,0	88,4
	10	85,6	84,4	82,1	74,9	69,2	66,1	66,0	68,9	72,7	78,2	83,8	86,7	87,2
Plan de référence	0	86,0	84,4	81,1	73,7	68,1	65,1	64,9	67,6	71,6	76,8	82,1	85,4	86,0
Angle V (au-dessous)	10	87,4	86,5	82,2	73,8	67,6	65,2	65,3	67,4	70,6	75,4	79,3	82,1	82,6
	20	91,6	92,8	84,3	75,4	68,5	65,2	62,6	65,0	67,8	72,1	75,8	78,2	78,8
	30	99,4	100,8	87,9	77,8	71,8	69,0	62,8	64,4	67,5	71,5	75,0	76,7	76,2
	40	112,4	113,9	96,5	84,8	77,3	71,0	67,2	67,9	70,3	73,4	75,7	76,8	75,9
	46	123,9	125,6	102,4	90,9	83,0	75,0	72,3	72,8	74,5	76,8	78,3	79,2	78,8
	50	120,0	121,2	106,2	94,9	88,5	80,2	77,1	77,9	79,1	81,0	82,0	83,0	83,2
	52	116,8	118,0	106,3	96,6	91,8	83,2	80,2	81,1	82,1	83,8	84,7	85,8	86,3
	55	112,5	113,7	104,8	97,0	91,8	87,4	85,7	86,8	87,8	89,4	90,2	91,5	92,3
	60	106,4	107,3	102,9	96,1	97,6	97,7	98,2	99,7	100,9	102,6	103,6	105,3	106,3
	65	110,9	112,8	109,6	111,1	115,0	115,1	116,4	118,1	119,6	121,7	122,8	124,7	125,7

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.6 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 495														
1 - 495	Angle V													
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	
Angle V (au-dessus)	90	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3	89,3
	80	88,2	88,0	88,0	88,1	88,3	88,7	88,8	89,1	89,8	90,1	90,8	90,9	90,8
	70	87,7	87,7	87,7	87,7	87,5	87,4	87,6	88,4	89,8	91,1	92,1	92,4	92,3
	60	88,5	88,5	88,6	87,6	86,2	85,3	85,6	86,9	88,8	91,3	93,0	93,2	93,2
	50	89,8	89,8	89,8	87,2	84,3	82,6	82,6	84,4	87,0	90,4	93,1	93,2	93,2
	40	90,4	90,3	90,1	85,8	81,4	79,0	78,9	81,1	84,4	88,7	92,3	92,4	92,5
	30	89,8	89,6	88,8	83,1	77,8	74,9	74,7	77,2	81,3	86,1	90,5	91,3	91,5
	20	88,4	87,8	86,2	79,7	73,8	70,8	70,6	73,4	77,6	82,9	88,2	89,9	90,3
	10	87,4	86,2	83,8	76,5	70,6	67,4	67,3	70,3	74,2	79,8	85,6	88,5	89,0
Plan de référence	0	87,8	86,1	82,7	75,2	69,5	66,4	66,2	69,0	73,1	78,4	83,8	87,2	87,8
Angle V (au-dessous)	10	89,2	88,2	83,9	75,3	69,0	66,6	66,6	68,8	72,0	77,0	81,0	83,8	84,3
	20	93,5	94,7	86,0	77,0	69,9	66,6	63,9	66,3	69,2	73,5	77,4	79,8	80,4
	30	101,4	102,9	89,8	79,4	73,3	70,5	64,1	65,8	68,9	73,0	76,5	78,3	77,7
	40	114,7	116,2	98,5	86,5	78,9	72,4	68,6	69,3	71,8	74,9	77,3	78,4	77,4
	46	126,5	128,2	104,5	92,8	84,8	76,6	73,7	74,3	76,0	78,4	79,9	80,8	80,5
	50	122,5	123,7	108,4	96,8	90,4	81,9	78,7	79,5	80,7	82,6	83,7	84,7	84,9
	52	119,3	120,4	108,5	98,6	93,7	85,0	81,8	82,7	83,8	85,5	86,5	87,6	88,1
	55	114,9	116,0	107,0	99,0	93,7	89,2	87,5	88,6	89,6	91,2	92,1	93,4	94,2
	60	108,6	109,5	105,0	98,1	99,6	99,7	100,2	101,8	103,0	104,7	105,7	107,5	108,5
65	113,2	115,1	111,9	113,4	117,4	117,5	118,8	120,6	122,1	124,2	125,4	127,3	128,3	

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.7 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 505

1 - 505		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9	90,9
	80	89,8	89,6	89,6	89,7	90,0	90,3	90,4	90,8	91,4	91,7	92,4	92,5	92,5
	70	89,3	89,3	89,3	89,3	89,1	89,0	89,2	90,0	91,4	92,7	93,8	94,0	94,0
	60	90,1	90,1	90,1	89,2	87,8	87,0	87,2	88,5	90,4	92,9	94,6	94,9	94,8
	50	91,4	91,4	91,4	88,8	85,9	84,2	84,2	86,0	88,6	92,0	94,7	94,8	94,8
	40	92,0	91,9	91,7	87,4	83,0	80,6	80,5	82,7	86,1	90,3	93,9	94,1	94,1
	30	91,4	91,2	90,4	84,8	79,4	76,6	76,4	78,9	82,9	87,7	92,2	92,9	93,1
	20	90,0	89,4	87,9	81,3	75,5	72,4	72,2	75,0	79,3	84,6	89,8	91,5	91,9
	10	89,0	87,8	85,4	78,1	72,2	69,1	69,0	72,0	75,9	81,4	87,2	90,1	90,7
Plan de référence	0	89,4	87,7	84,4	76,8	71,1	68,1	67,8	70,5	74,7	80,0	85,4	88,8	89,4
Angle V (au-dessous)	10	90,9	89,9	85,4	76,7	70,2	67,8	67,9	70,0	73,3	78,3	82,4	85,3	85,8
	20	95,2	96,4	87,6	78,3	71,2	67,8	65,1	67,5	70,4	74,9	78,8	81,3	81,9
	30	103,3	104,7	91,4	80,8	74,6	71,7	65,3	67,0	70,1	74,3	77,9	79,7	79,1
	40	116,8	118,3	100,3	88,1	80,3	73,8	69,8	70,6	73,1	76,3	78,7	79,8	78,8
	46	128,8	130,5	106,4	94,4	86,3	77,9	75,1	75,7	77,4	79,8	81,3	82,3	81,9
	50	124,6	125,6	110,3	98,5	92,0	83,3	80,1	81,0	82,1	84,1	85,2	86,2	86,4
	52	121,3	122,3	110,4	100,3	95,4	86,4	83,3	84,3	85,3	87,1	88,0	89,1	89,6
	55	116,8	117,7	108,9	100,7	95,3	90,8	89,0	90,3	91,2	92,9	93,7	95,0	95,9
	60	110,4	111,1	106,9	99,8	101,3	101,5	102,0	103,6	104,8	106,5	107,6	109,4	110,5
	65	114,9	116,6	113,9	115,3	119,4	119,6	120,9	122,8	124,3	126,4	127,6	129,5	130,6

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.8 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 515														
1 - 515	Angle V													
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	
Angle V (au-dessus)	90	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5
	80	91,4	91,2	91,2	91,3	91,6	92,0	92,0	92,4	93,1	93,4	94,0	94,1	94,1
	70	90,9	90,9	90,9	90,9	90,7	90,6	90,8	91,6	93,0	94,3	95,4	95,6	95,6
	60	91,7	91,7	91,7	90,8	89,5	88,6	88,8	90,1	92,0	94,5	96,3	96,5	96,4
	50	93,0	93,0	93,0	90,4	87,5	85,8	85,8	87,7	90,3	93,7	96,4	96,4	96,4
	40	93,6	93,5	93,3	89,0	84,7	82,3	82,2	84,4	87,7	91,9	95,5	95,7	95,7
	30	93,0	92,8	92,0	86,4	81,0	78,2	78,0	80,5	84,6	89,3	93,8	94,5	94,7
	20	91,6	91,0	89,5	83,0	77,1	74,1	73,9	76,7	80,9	86,2	91,4	93,1	93,5
	10	90,6	89,4	87,1	79,8	73,9	70,8	70,6	73,6	77,5	83,1	88,9	91,7	92,3
Plan de référence	0	91,1	89,4	86,0	78,4	72,7	69,7	69,4	72,1	76,3	81,6	87,0	90,4	91,1
Angle V (au-dessous)	10	92,5	91,5	86,9	78,0	71,4	69,0	69,1	71,2	74,6	79,7	83,9	86,8	87,3
	20	96,9	98,1	89,1	79,7	72,4	69,0	66,2	68,7	71,7	76,2	80,2	82,7	83,3
	30	105,2	106,6	93,0	82,3	75,9	73,0	66,5	68,2	71,4	75,6	79,3	81,1	80,5
	40	118,9	120,4	102,1	89,6	81,7	75,1	71,1	71,8	74,3	77,6	80,0	81,2	80,2
	46	131,1	132,8	108,2	96,1	87,8	79,3	76,4	77,1	78,7	81,2	82,8	83,7	83,3
	50	126,7	127,6	112,3	100,3	93,6	84,7	81,6	82,4	83,6	85,6	86,7	87,7	87,9
	52	123,3	124,1	112,4	102,1	97,1	87,9	84,8	85,8	86,8	88,6	89,6	90,7	91,2
	55	118,7	119,5	110,8	102,4	97,0	92,3	90,6	91,9	92,8	94,5	95,3	96,7	97,6
	60	112,2	112,7	108,7	101,5	103,0	103,2	103,8	105,5	106,7	108,4	109,4	111,3	112,4
	65	116,7	118,1	115,8	117,3	121,4	121,7	123,0	125,0	126,5	128,6	129,8	131,8	132,9

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5\%$ et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.9 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 525

1 - 525		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2	94,2
	80	93,0	92,9	92,8	93,0	93,2	93,6	93,6	94,0	94,7	95,0	95,6	95,7	95,7
	70	92,5	92,5	92,5	92,5	92,3	92,2	92,4	93,2	94,6	95,9	97,0	97,3	97,2
	60	93,3	93,3	93,3	92,5	91,1	90,2	90,4	91,7	93,6	96,1	97,9	98,1	98,0
	50	94,6	94,6	94,6	92,1	89,1	87,4	87,5	89,3	91,9	95,3	98,0	98,1	98,0
	40	95,2	95,1	94,9	90,6	86,3	83,9	83,8	86,0	89,4	93,5	97,1	97,3	97,3
	30	94,6	94,4	93,6	88,0	82,7	79,9	79,7	82,2	86,2	91,0	95,4	96,1	96,3
	20	93,2	92,7	91,2	84,6	78,8	75,8	75,6	78,3	82,6	87,9	93,1	94,7	95,1
	10	92,2	91,1	88,8	81,4	75,5	72,4	72,3	75,2	79,2	84,7	90,5	93,3	93,9
Plan de référence	0	92,7	91,0	87,6	80,1	74,3	71,3	71,0	73,7	77,9	83,2	88,6	92,0	92,7
Angle V (au-dessous)	10	94,1	93,1	88,4	79,3	72,6	70,2	70,3	72,5	75,9	81,1	85,3	88,3	88,8
	20	98,6	99,8	90,7	81,1	73,7	70,2	67,4	69,9	73,0	77,5	81,6	84,2	84,8
	30	107,0	108,4	94,6	83,7	77,2	74,2	67,6	69,4	72,6	76,9	80,7	82,5	81,9
	40	121,0	122,5	103,8	91,2	83,1	76,4	72,3	73,1	75,6	79,0	81,4	82,6	81,5
	46	133,4	135,1	110,1	97,7	89,3	80,7	77,7	78,4	80,1	82,6	84,2	85,1	84,8
	50	128,8	129,5	114,2	102,0	95,2	86,2	83,0	83,9	85,0	87,1	88,2	89,2	89,4
	52	125,3	126,0	114,3	103,9	98,7	89,4	86,2	87,3	88,3	90,2	91,1	92,2	92,8
	55	120,6	121,2	112,6	104,1	98,6	93,9	92,2	93,5	94,5	96,1	97,0	98,4	99,2
	60	114,0	114,3	110,6	103,2	104,7	105,0	105,6	107,4	108,6	110,3	111,3	113,2	114,3
	65	118,4	119,6	117,8	119,3	123,5	123,8	125,2	127,2	128,7	130,8	132,0	134,1	135,2

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$ Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.10 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 535													
1 - 535	Angle V												
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8	95,8
	80	94,6	94,5	94,5	94,6	94,8	95,2	95,2	95,6	96,3	96,6	97,3	97,4
	70	94,1	94,1	94,1	94,2	94,0	93,9	94,1	94,8	96,2	97,6	98,7	98,9
	60	94,9	94,9	94,9	94,1	92,7	91,8	92,0	93,3	95,2	97,7	99,5	99,7
	50	96,2	96,2	96,2	93,7	90,7	89,1	89,1	90,9	93,5	96,9	99,6	99,7
	40	96,8	96,7	96,5	92,3	87,9	85,5	85,4	87,6	91,0	95,1	98,8	98,9
	30	96,2	96,0	95,2	89,6	84,3	81,5	81,3	83,8	87,8	92,6	97,0	97,7
	20	94,8	94,3	92,8	86,2	80,4	77,4	77,2	80,0	84,2	89,5	94,7	96,3
	10	93,8	92,7	90,4	83,1	77,2	74,1	73,9	76,8	80,8	86,4	92,2	94,9
Plan de référence	0	94,3	92,6	89,3	81,7	75,9	72,9	72,6	75,3	79,6	84,9	90,3	93,6
Angle V (au-dessous)	10	95,8	94,8	89,9	80,7	73,9	71,4	71,5	73,7	77,2	82,5	86,8	89,8
	20	100,3	101,5	92,2	82,5	74,9	71,4	68,6	71,1	74,2	78,9	83,0	85,6
	30	108,9	110,2	96,2	85,1	78,5	75,5	68,8	70,6	73,9	78,3	82,1	84,0
	40	123,1	124,6	105,6	92,7	84,6	77,7	73,5	74,4	76,9	80,3	82,8	84,0
	46	135,7	137,4	112,0	99,4	90,9	82,1	79,0	79,8	81,5	84,0	85,6	86,6
	50	130,9	131,4	116,2	103,8	96,8	87,6	84,4	85,4	86,5	88,6	89,6	90,7
	52	127,3	127,8	116,2	105,7	100,4	90,9	87,7	88,8	89,8	91,7	92,6	93,8
	55	122,5	123,0	114,5	105,8	100,3	95,5	93,8	95,2	96,1	97,8	98,6	100,0
	60	115,8	116,0	112,4	104,8	106,4	106,8	107,4	109,2	110,4	112,2	113,2	115,1
65	120,2	121,0	119,8	121,3	125,5	125,9	127,3	129,5	130,9	133,1	134,2	136,3	

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.11 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 545

1 - 545		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4	97,4
	80	96,2	96,1	96,1	96,2	96,5	96,8	96,9	97,2	97,9	98,2	98,9	98,9	99,0
	70	95,7	95,7	95,7	95,8	95,6	95,5	95,7	96,4	97,8	99,2	100,3	100,5	100,5
	60	96,5	96,5	96,5	95,7	94,3	93,4	93,7	94,9	96,8	99,4	101,2	101,4	101,3
	50	97,8	97,8	97,8	95,3	92,3	90,7	90,7	92,5	95,1	98,5	101,2	101,3	101,3
	40	98,4	98,3	98,1	93,9	89,5	87,2	87,1	89,2	92,6	96,8	100,4	100,5	100,6
	30	97,8	97,6	96,8	91,2	85,9	83,2	83,0	85,5	89,5	94,2	98,6	99,3	99,6
	20	96,4	95,9	94,4	87,9	82,1	79,1	78,9	81,6	85,8	91,2	96,4	97,9	98,3
	10	95,4	94,3	92,1	84,7	78,8	75,8	75,6	78,5	82,5	88,0	93,8	96,5	97,1
Plan de référence	0	95,9	94,3	90,9	83,3	77,5	74,5	74,2	76,9	81,2	86,5	91,9	95,2	95,9
Angle V (au-dessous)	10	97,4	96,4	91,4	82,0	75,1	72,6	72,7	74,9	78,5	83,9	88,3	91,3	91,9
	20	102,1	103,2	93,8	83,9	76,2	72,6	69,8	72,3	75,5	80,2	84,3	87,1	87,7
	30	110,8	112,1	97,8	86,5	79,8	76,7	70,0	71,8	75,1	79,6	83,5	85,4	84,7
	40	125,2	126,7	107,4	94,3	86,0	79,0	74,7	75,6	78,2	81,7	84,2	85,4	84,3
	46	138,1	139,7	113,9	101,1	92,4	83,5	80,4	81,2	82,8	85,4	87,1	88,0	87,6
	50	132,9	133,4	118,1	105,5	98,5	89,1	85,8	86,8	87,9	90,0	91,1	92,2	92,5
	52	129,3	129,7	118,2	107,5	102,1	92,4	89,2	90,4	91,3	93,2	94,2	95,4	95,9
	55	124,5	124,7	116,4	107,5	102,0	97,0	95,3	96,8	97,7	99,4	100,2	101,7	102,6
	60	117,6	117,6	114,2	106,5	108,1	108,5	109,2	111,1	112,3	114,0	115,0	117,0	118,2
65	121,9	122,5	121,7	123,3	127,6	128,0	129,4	131,7	133,1	135,3	136,5	138,6	139,7	

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.12 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 555														
1 - 555	Angle V													
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	
Angle V (au-dessus)	90	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
	80	97,8	97,7	97,7	97,8	98,1	98,4	98,5	98,8	99,5	99,9	100,5	100,6	100,7
	70	97,3	97,3	97,3	97,4	97,2	97,1	97,3	98,0	99,4	100,8	101,9	102,1	102,1
	60	98,1	98,1	98,1	97,3	95,9	95,1	95,3	96,5	98,4	101,0	102,8	103,0	102,9
	50	99,4	99,4	99,4	96,9	94,0	92,3	92,4	94,1	96,8	100,1	102,9	103,0	102,9
	40	100,0	99,9	99,7	95,5	91,1	88,8	88,7	90,9	94,3	98,4	102,0	102,2	102,2
	30	99,4	99,2	98,4	92,8	87,6	84,8	84,7	87,1	91,1	95,9	100,3	100,9	101,2
	20	98,0	97,5	96,1	89,5	83,7	80,7	80,5	83,3	87,5	92,8	98,0	99,5	100,0
	10	97,0	95,9	93,7	86,4	80,5	77,5	77,2	80,1	84,1	89,7	95,5	98,1	98,7
Plan de référence	0	97,5	95,9	92,6	84,9	79,1	76,2	75,9	78,5	82,8	88,1	93,5	96,8	97,5
Angle V (au-dessous)	10	99,1	98,0	92,9	83,4	76,3	73,8	73,9	76,2	79,8	85,3	89,7	92,9	93,4
	20	103,8	104,9	95,3	85,3	77,4	73,8	70,9	73,5	76,7	81,5	85,7	88,5	89,2
	30	112,6	113,9	99,4	88,0	81,1	77,9	71,1	73,0	76,4	80,9	84,8	86,8	86,1
	40	127,3	128,7	109,2	95,8	87,4	80,4	76,0	76,9	79,4	83,0	85,6	86,8	85,7
	46	140,4	142,0	115,8	102,7	93,9	84,9	81,7	82,5	84,2	86,8	88,5	89,5	89,0
	50	135,0	135,3	120,1	107,2	100,1	90,5	87,2	88,3	89,4	91,5	92,6	93,7	94,0
	52	131,4	131,5	120,1	109,2	103,8	93,8	90,7	91,9	92,8	94,8	95,7	96,9	97,5
	55	126,4	126,4	118,3	109,2	103,6	98,6	96,9	98,4	99,3	101,0	101,8	103,3	104,3
	60	119,4	119,2	116,1	108,2	109,8	110,3	111,0	113,0	114,1	115,9	116,9	118,9	120,1
65	123,7	124,0	123,7	125,2	129,6	130,1	131,5	133,9	135,3	137,5	138,7	140,9	142,0	

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.13 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 565

1 - 565		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6
	80	99,4	99,4	99,3	99,4	99,7	100,0	100,1	100,4	101,1	101,5	102,1	102,2	102,3
	70	98,9	98,9	98,9	99,0	98,8	98,7	98,9	99,7	101,0	102,4	103,6	103,8	103,8
	60	99,7	99,7	99,7	99,0	97,6	96,7	96,9	98,1	100,1	102,6	104,4	104,6	104,5
	50	100,9	101,0	101,0	98,5	95,6	93,9	94,0	95,7	98,4	101,7	104,5	104,6	104,5
	40	101,6	101,5	101,3	97,1	92,8	90,4	90,4	92,5	95,9	100,0	103,6	103,8	103,8
	30	101,0	100,9	100,1	94,4	89,2	86,4	86,3	88,7	92,8	97,5	101,9	102,6	102,8
	20	99,7	99,1	97,7	91,1	85,4	82,4	82,2	84,9	89,1	94,5	99,6	101,1	101,6
	10	98,6	97,6	95,4	88,0	82,2	79,1	78,8	81,7	85,8	91,3	97,1	99,7	100,3
Plan de référence	0	99,2	97,5	94,2	86,5	80,8	77,8	77,5	80,1	84,4	89,7	95,2	98,4	99,2
Angle V (au-dessous)	10	100,7	99,6	94,4	84,7	77,5	75,0	75,1	77,4	81,0	86,6	91,2	94,4	94,9
	20	105,5	106,6	96,9	86,7	78,7	75,0	72,1	74,7	78,0	82,8	87,1	90,0	90,6
	30	114,5	115,8	101,0	89,4	82,4	79,2	72,3	74,2	77,6	82,2	86,2	88,2	87,5
	40	129,4	130,8	110,9	97,4	88,8	81,7	77,2	78,2	80,7	84,4	87,0	88,2	87,0
	46	142,7	144,3	117,6	104,4	95,5	86,3	83,0	83,9	85,5	88,2	89,9	90,9	90,5
	50	137,1	137,2	122,1	109,0	101,7	91,9	88,7	89,7	90,8	93,0	94,1	95,3	95,5
	52	133,4	133,4	122,0	111,0	105,4	95,3	92,1	93,4	94,3	96,3	97,3	98,5	99,1
	55	128,3	128,2	120,2	110,9	105,3	100,2	98,5	100,0	100,9	102,7	103,5	105,0	106,0
	60	121,2	120,8	117,9	109,9	111,5	112,1	112,8	114,9	116,0	117,8	118,8	120,8	122,1
	65	125,4	125,5	125,7	127,2	131,6	132,2	133,7	136,1	137,5	139,7	140,9	143,1	144,3

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.14 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 575

1 - 575		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3	102,3
	80	101,0	101,0	100,9	101,0	101,3	101,6	101,7	102,0	102,7	103,1	103,8	103,8	104,0
	70	100,5	100,5	100,5	100,6	100,5	100,3	100,5	101,3	102,6	104,1	105,2	105,4	105,4
	60	101,3	101,3	101,3	100,6	99,2	98,3	98,5	99,7	101,7	104,2	106,1	106,3	106,2
	50	102,5	102,6	102,5	100,2	97,2	95,6	95,6	97,3	100,0	103,3	106,1	106,2	106,1
	40	103,2	103,1	102,9	98,7	94,4	92,1	92,0	94,1	97,6	101,6	105,2	105,4	105,4
	30	102,6	102,5	101,7	96,1	90,8	88,1	88,0	90,4	94,4	99,1	103,5	104,2	104,4
	20	101,3	100,7	99,3	92,8	87,0	84,1	83,9	86,6	90,8	96,1	101,3	102,7	103,2
	10	100,3	99,2	97,0	89,7	83,8	80,8	80,5	83,3	87,5	93,0	98,8	101,3	101,9
Plan de référence	0	100,8	99,2	95,8	88,1	82,4	79,4	79,1	81,7	86,0	91,3	96,8	100,0	100,8
Angle V (au-dessous)	10	102,3	101,3	95,9	86,1	78,8	76,2	76,3	78,6	82,3	88,0	92,6	95,9	96,4
	20	107,2	108,2	98,4	88,1	79,9	76,2	73,3	75,9	79,3	84,2	88,5	91,4	92,1
	30	116,3	117,6	102,6	90,8	83,7	80,4	73,5	75,4	78,8	83,6	87,6	89,6	88,9
	40	131,5	132,9	112,7	98,9	90,3	83,0	78,4	79,4	82,0	85,7	88,4	89,6	88,4
	46	145,0	146,6	119,5	106,0	97,0	87,6	84,3	85,2	86,9	89,6	91,3	92,4	91,9
	50	139,2	139,2	124,0	110,7	103,3	93,4	90,1	91,2	92,3	94,5	95,6	96,8	97,0
	52	135,4	135,2	124,0	112,8	107,1	96,8	93,6	94,9	95,9	97,8	98,8	100,0	100,6
	55	130,2	129,9	122,1	112,6	106,9	101,8	100,1	101,7	102,6	104,3	105,1	106,7	107,6
	60	123,0	122,4	119,8	111,6	113,2	113,8	114,6	116,7	117,9	119,6	120,7	122,7	124,0
	65	127,2	126,9	127,6	129,2	133,7	134,3	135,8	138,3	139,7	141,9	143,1	145,4	146,6

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.15 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 585

1 - 585		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
	80	102,6	102,6	102,5	102,6	103,0	103,3	103,3	103,6	104,4	104,8	105,4	105,4	105,6
	70	102,1	102,0	102,1	102,3	102,1	102,0	102,1	102,9	104,2	105,7	106,8	107,0	107,1
	60	102,9	102,9	102,9	102,2	100,8	99,9	100,1	101,4	103,3	105,8	107,7	107,9	107,8
	50	104,1	104,2	104,1	101,8	98,8	97,2	97,2	99,0	101,6	104,9	107,7	107,9	107,7
	40	104,8	104,8	104,5	100,3	96,0	93,7	93,7	95,8	99,2	103,2	106,8	107,0	107,1
	30	104,2	104,1	103,3	97,7	92,5	89,7	89,6	92,0	96,0	100,8	105,1	105,8	106,1
	20	102,9	102,3	101,0	94,4	88,7	85,7	85,5	88,2	92,4	97,7	102,9	104,3	104,8
	10	101,9	100,8	98,7	91,4	85,5	82,5	82,1	85,0	89,1	94,6	100,4	102,9	103,5
Plan de référence	0	102,4	100,8	97,5	89,8	84,0	81,0	80,7	83,3	87,6	92,9	98,4	101,6	102,4
Angle V (au-dessous)	10	104,0	102,9	97,4	87,4	80,0	77,3	77,5	79,9	83,6	89,4	94,1	97,4	98,0
	20	108,9	109,9	99,9	89,4	81,1	77,4	74,4	77,1	80,5	85,5	89,9	92,8	93,5
	30	118,2	119,5	104,2	92,2	85,0	81,7	74,6	76,6	80,1	84,9	89,0	91,0	90,2
	40	133,6	135,0	114,5	100,5	91,7	84,3	79,6	80,7	83,3	87,1	89,8	91,0	89,8
	46	147,3	148,9	121,4	107,7	98,5	89,0	85,6	86,6	88,2	91,1	92,8	93,8	93,3
	50	<i>141,3</i>	<i>141,1</i>	126,0	112,5	104,9	94,8	91,5	92,7	93,7	96,0	97,1	98,3	98,5
	52	<i>137,4</i>	<i>137,1</i>	125,9	114,6	108,8	98,3	95,1	96,4	97,4	99,4	100,3	101,6	102,2
	55	<i>132,1</i>	<i>131,6</i>	124,0	114,3	108,6	103,3	101,6	103,3	104,2	105,9	106,7	108,3	109,3
	60	124,8	124,0	121,6	113,3	115,0	115,6	116,4	118,6	119,7	121,5	122,5	124,6	126,0
65	128,9	128,4	129,6	131,2	135,7	136,4	137,9	140,5	141,9	144,2	145,3	147,6	148,9	

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.16 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 595

1 - 595		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5
	80	104,2	104,2	104,2	104,2	104,6	104,9	104,9	105,3	106,0	106,4	107,0	107,0	107,3
	70	103,7	103,6	103,7	103,9	103,7	103,6	103,8	104,5	105,8	107,3	108,5	108,6	108,7
	60	104,4	104,5	104,5	103,8	102,4	101,5	101,8	103,0	104,9	107,4	109,3	109,5	109,4
	50	105,7	105,8	105,7	103,4	100,4	98,8	98,9	100,6	103,3	106,6	109,4	109,5	109,4
	40	106,4	106,4	106,1	101,9	97,6	95,3	95,3	97,4	100,8	104,9	108,5	108,7	108,7
	30	105,8	105,7	104,9	99,3	94,1	91,4	91,3	93,7	97,7	102,4	106,7	107,4	107,7
	20	104,5	103,9	102,6	96,0	90,3	87,4	87,2	89,8	94,1	99,4	104,5	105,9	106,4
	10	103,5	102,5	100,3	93,0	87,1	84,1	83,8	86,6	90,8	96,2	102,1	104,5	105,2
Plan de référence	0	104,0	102,4	99,1	91,4	85,6	82,6	82,3	84,9	89,2	94,5	100,1	103,2	104,0
Angle V (au-dessous)	10	105,6	104,5	98,9	88,8	81,2	78,5	78,7	81,1	84,9	90,8	95,6	98,9	99,5
	20	110,6	111,6	101,5	90,8	82,4	78,6	75,6	78,3	81,8	86,8	91,3	94,3	95,0
	30	120,1	121,3	105,9	93,6	86,3	82,9	75,8	77,8	81,3	86,2	90,4	92,4	91,6
	40	135,7	137,1	116,3	102,0	93,1	85,6	80,9	82,0	84,5	88,4	91,2	92,4	91,1
	46	149,7	151,1	123,3	109,4	100,1	90,4	87,0	88,0	89,6	92,5	94,2	95,3	94,8
	50	<i>143,4</i>	<i>143,0</i>	127,9	114,2	106,6	96,3	92,9	94,1	95,2	97,5	98,6	99,8	100,0
	52	<i>139,4</i>	<i>138,9</i>	127,8	116,4	110,5	99,8	96,6	98,0	98,9	100,9	101,9	103,2	103,8
	55	<i>134,0</i>	<i>133,4</i>	125,9	116,0	110,2	104,9	103,2	104,9	105,8	107,6	108,4	110,0	111,0
	60	<i>126,6</i>	<i>125,7</i>	123,5	115,0	116,7	117,4	118,2	120,5	121,6	123,4	124,4	126,5	127,9
	65	<i>130,7</i>	<i>129,9</i>	131,6	133,1	137,8	138,5	140,0	142,8	144,1	146,4	147,6	149,9	151,2

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.17 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 605

1 - 605		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1	107,1
	80	105,8	105,9	105,8	105,9	106,2	106,5	106,5	106,9	107,6	108,0	108,6	108,6	108,9
	70	105,3	105,2	105,3	105,5	105,4	105,2	105,4	106,1	107,4	108,9	110,1	110,3	110,3
	60	106,0	106,0	106,1	105,5	104,1	103,2	103,4	104,6	106,5	109,1	111,0	111,2	111,0
	50	107,3	107,4	107,3	105,0	102,1	100,4	100,5	102,2	104,9	108,2	111,0	111,1	111,0
	40	108,0	108,0	107,7	103,6	99,3	97,0	97,0	99,0	102,5	106,5	110,1	110,3	110,3
	30	107,4	107,3	106,5	100,9	95,7	93,0	93,0	95,3	99,3	104,0	108,4	109,0	109,3
	20	106,1	105,6	104,3	97,7	92,0	89,1	88,9	91,5	95,7	101,0	106,2	107,5	108,0
	10	105,1	104,1	102,0	94,7	88,8	85,8	85,4	88,2	92,4	97,9	103,7	106,1	106,8
Plan de référence	0	105,6	104,1	100,7	93,0	87,2	84,3	83,9	86,5	90,8	96,1	101,7	104,8	105,6
Angle V (au-dessous)	10	107,2	106,2	100,4	90,1	82,5	79,7	79,9	82,4	86,2	92,2	97,0	100,4	101,0
	20	112,4	113,3	103,0	92,2	83,6	79,9	76,8	79,5	83,0	88,2	92,7	95,7	96,5
	30	121,9	123,2	107,5	95,1	87,7	84,2	76,9	79,0	82,6	87,5	91,8	93,9	93,0
	40	137,8	139,1	118,0	103,5	94,5	87,0	82,1	83,2	85,8	89,8	92,6	93,8	92,5
	46	152,0	153,4	125,2	111,0	101,6	91,8	88,3	89,3	91,0	93,9	95,6	96,7	96,2
	50	145,5	145,0	129,9	115,9	108,2	97,7	94,3	95,6	96,6	99,0	100,1	101,3	101,5
	52	141,4	140,7	129,8	118,1	112,1	101,2	98,0	99,5	100,4	102,4	103,4	104,7	105,3
	55	136,0	135,1	127,8	117,7	111,9	106,5	104,8	106,6	107,4	109,2	110,0	111,7	112,7
	60	128,4	127,3	125,3	116,6	118,4	119,1	120,0	122,4	123,5	125,3	126,3	128,4	129,8
65	132,5	131,4	133,5	135,1	139,8	140,6	142,2	145,0	146,3	148,6	149,8	152,2	153,5	

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.18 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 615														
1 - 615	Angle V													
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	
Angle V (au-dessus)	90	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8	108,8
	80	107,7	107,6	107,6	107,4	107,6	107,8	108,1	108,5	109,3	109,3	108,5	109,2	109,2
	70	106,9	106,8	106,9	107,1	107,0	106,9	107,0	107,7	110,5	110,5	111,3	111,6	111,6
	60	107,6	107,6	107,7	107,1	105,8	104,8	104,9	106,1	110,7	110,7	112,8	112,9	112,8
	50	108,9	109,0	108,9	106,6	103,6	102,0	102,1	103,7	109,8	109,8	112,6	112,7	112,7
	40	109,6	109,6	109,3	105,1	100,8	98,5	98,6	100,6	108,1	108,1	111,5	111,8	111,8
	30	109,0	108,9	108,2	102,6	97,3	94,7	94,7	97,1	105,7	105,7	110,0	110,6	110,9
	20	107,7	107,2	105,9	99,3	93,7	90,8	90,6	93,2	102,7	102,7	108,0	109,3	109,7
	10	106,7	105,7	103,6	96,3	90,4	87,4	86,9	89,7	99,5	99,5	105,2	107,7	108,4
Plan de référence	0	107,3	105,7	102,4	94,6	88,8	85,9	85,5	88,2	92,4	97,8	103,5	106,4	107,3
Angle V (au-dessous)	10	108,9	107,8	101,9	91,5	83,7	80,9	81,1	83,6	87,5	93,6	98,5	101,9	102,5
	20	114,1	115,0	104,6	93,6	84,9	81,1	77,9	80,7	84,3	89,5	94,1	97,2	97,9
	30	123,8	125,0	109,1	96,5	89,0	85,4	78,1	80,2	83,8	88,9	93,2	95,3	94,4
	40	139,9	141,2	119,8	105,1	95,9	88,3	83,3	84,5	87,1	91,1	93,9	95,3	93,9
	46	154,3	155,7	127,0	112,7	103,1	93,2	89,6	90,7	92,3	95,3	97,1	98,2	97,6
	50	147,6	146,9	131,8	117,7	109,8	99,1	95,7	97,1	98,1	100,4	101,6	102,8	103,1
	52	143,4	142,6	131,7	119,9	113,8	102,7	99,5	101,0	101,9	104,0	104,9	106,3	106,9
	55	137,9	136,9	129,7	119,4	113,5	108,0	106,4	108,2	109,0	110,8	111,6	113,3	114,4
	60	130,2	128,9	127,2	118,3	120,1	120,9	121,8	124,2	125,3	127,1	128,1	130,3	131,8
65	134,2	132,8	135,5	137,1	141,8	142,7	144,3	147,2	148,5	150,8	152,0	154,4	155,8	

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.19 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 625

1 - 625		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4
	80	109,0	109,1	109,0	109,1	109,5	109,7	109,8	110,1	110,8	111,3	111,9	111,9	112,2
	70	108,5	108,4	108,5	108,8	108,6	108,4	108,6	109,3	110,5	112,2	113,4	113,5	113,6
	60	109,2	109,2	109,3	108,7	107,3	106,4	106,6	107,8	109,7	112,3	114,2	114,4	114,3
	50	110,5	110,6	110,5	108,3	105,3	103,7	103,8	105,4	108,2	111,4	114,2	114,4	114,2
	40	111,1	111,2	110,9	106,8	102,5	100,2	100,2	102,3	105,8	109,7	113,3	113,5	113,5
	30	110,7	110,5	109,8	104,1	99,0	96,3	96,3	98,6	102,6	107,3	111,6	112,2	112,5
	20	109,3	108,8	107,5	100,9	95,3	92,4	92,2	94,8	99,0	104,3	109,4	110,7	111,3
	10	108,3	107,4	105,3	98,0	92,1	89,1	88,7	91,5	95,7	101,2	107,0	109,3	110,0
Plan de référence	0	108,9	107,3	104,0	96,2	90,4	87,5	87,1	89,7	94,0	99,4	104,9	108,0	108,9
Angle V (au-dessous)	10	110,5	109,4	103,5	92,8	84,9	82,1	82,3	84,8	88,8	94,9	99,9	103,4	104,1
	20	115,8	116,7	106,1	95,0	86,1	82,3	79,1	81,9	85,6	90,8	95,5	98,6	99,4
	30	125,6	126,9	110,7	97,9	90,3	86,7	79,3	81,4	85,1	90,2	94,5	96,7	95,8
	40	142,0	143,3	121,6	106,6	97,4	89,6	84,5	85,8	88,4	92,5	95,3	96,7	95,3
	46	156,6	158,0	128,9	114,3	104,6	94,6	90,9	92,1	93,7	96,7	98,5	99,6	99,0
	50	<i>149,7</i>	<i>148,8</i>	133,8	119,4	111,4	100,6	97,2	98,5	99,5	101,9	103,1	104,3	104,6
	52	<i>145,5</i>	<i>144,4</i>	133,7	121,7	115,5	104,2	101,0	102,5	103,4	105,5	106,5	107,9	108,5
	55	<i>139,8</i>	<i>138,6</i>	<i>131,6</i>	<i>121,1</i>	<i>115,2</i>	109,6	108,0	109,8	110,7	112,5	113,3	115,0	116,0
	60	<i>132,0</i>	<i>130,5</i>	<i>129,0</i>	<i>120,0</i>	<i>121,8</i>	<i>122,7</i>	123,6	126,1	127,2	129,0	130,0	132,2	133,7
	65	<i>136,0</i>	<i>134,3</i>	<i>137,5</i>	<i>139,1</i>	<i>143,9</i>	<i>144,8</i>	146,4	149,4	150,7	153,0	154,2	156,7	158,1

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.20 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 635

1 - 635		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0	112,0
	80	110,6	110,7	110,6	110,7	111,1	111,3	111,4	111,7	112,4	112,9	113,5	113,5	113,8
	70	110,1	110,0	110,1	110,4	110,2	110,0	110,2	110,9	112,1	113,8	115,0	115,1	115,2
	60	110,8	110,8	110,8	110,3	108,9	108,0	108,2	109,4	111,3	113,9	115,9	116,1	115,9
	50	112,1	112,2	112,1	109,9	106,9	105,3	105,4	107,0	109,8	113,0	115,9	116,0	115,8
	40	112,7	112,8	112,5	108,4	104,1	101,9	101,9	103,9	107,4	111,3	114,9	115,1	115,2
	30	112,3	112,1	111,4	105,7	100,6	98,0	97,9	100,2	104,2	108,9	113,2	113,8	114,2
	20	110,9	110,4	109,2	102,6	96,9	94,1	93,9	96,4	100,6	106,0	111,1	112,3	112,9
	10	109,9	109,0	106,9	99,6	93,7	90,8	90,3	93,1	97,4	102,8	108,7	110,9	111,6
Plan de référence	0	110,5	109,0	105,6	97,8	92,1	89,1	88,7	91,3	95,6	101,0	106,6	109,6	110,5
Angle V (au-dessous)	10	112,2	111,0	105,0	94,1	86,1	83,3	83,5	86,1	90,1	96,3	101,4	104,9	105,6
	20	117,5	118,4	107,7	96,4	87,4	83,5	80,3	83,1	86,8	92,1	96,9	100,1	100,8
	30	127,5	128,7	112,3	99,3	91,6	87,9	80,4	82,6	86,3	91,5	95,9	98,1	97,2
	40	144,1	145,4	123,4	108,2	98,8	90,9	85,8	87,0	89,6	93,9	96,7	98,1	96,6
	46	158,9	160,3	130,8	116,0	106,2	95,9	92,3	93,4	95,0	98,1	99,9	101,1	100,5
	50	<i>151,8</i>	<i>150,8</i>	135,7	121,1	113,1	102,0	98,6	100,0	101,0	103,4	104,5	105,8	106,1
	52	<i>147,5</i>	<i>146,3</i>	135,6	123,5	117,2	105,7	102,5	104,0	104,9	107,1	108,0	109,4	110,0
	55	<i>141,7</i>	<i>140,3</i>	133,5	122,8	116,8	111,2	109,5	111,5	112,3	114,1	114,9	116,6	117,7
	60	<i>133,8</i>	<i>132,1</i>	130,9	121,7	123,5	124,4	125,4	128,0	129,0	130,9	131,9	134,1	135,6
65	<i>137,7</i>	<i>135,8</i>	139,4	141,1	145,9	146,9	148,5	151,6	152,9	155,3	156,4	158,9	160,4	

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau A.21 – Coordonnées sphériques d'une fausse tête de taille 645

1 - 645		Angle V												
		0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
Angle V (au-dessus)	90	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6
	80	112,2	112,4	112,2	112,3	112,7	112,9	113,0	113,3	114,0	114,5	115,1	115,1	115,5
	70	111,7	111,6	111,7	112,0	111,9	111,7	111,8	112,5	113,7	115,4	116,6	116,8	116,9
	60	112,4	112,4	112,4	112,0	110,5	109,7	109,9	111,0	112,9	115,5	117,5	117,7	117,5
	50	113,7	113,8	113,7	111,5	108,5	106,9	107,0	108,6	111,4	114,6	117,5	117,6	117,5
	40	114,3	114,4	114,1	110,0	105,7	103,5	103,5	105,5	109,0	113,0	116,6	116,8	116,8
	30	113,9	113,7	113,0	107,4	102,3	99,6	99,6	101,9	105,9	110,6	114,8	115,5	115,8
	20	112,6	112,0	110,8	104,2	98,6	95,7	95,5	98,1	102,3	107,6	112,7	113,9	114,5
	10	111,5	110,6	108,6	101,3	95,4	92,5	92,0	94,7	99,0	104,5	110,3	112,5	113,2
Plan de référence	0	112,1	110,6	107,3	99,5	93,7	90,7	90,3	92,9	97,3	102,6	108,2	111,2	112,1
Angle V (au-dessous)	10	113,8	112,7	106,5	95,5	87,4	84,5	84,8	87,3	91,3	97,7	102,8	106,4	107,1
	20	119,2	120,1	109,2	97,8	88,6	84,7	81,4	84,3	88,1	93,5	98,3	101,5	102,3
	30	129,4	130,6	113,9	100,8	92,9	89,2	81,6	83,8	87,6	92,8	97,3	99,5	98,6
	40	146,3	147,5	125,1	109,7	100,2	92,2	87,0	88,3	90,9	95,2	98,1	99,5	98,0
	46	161,3	162,6	132,7	117,7	107,7	97,3	93,6	94,8	96,4	99,5	101,4	102,5	101,9
	50	153,9	152,7	137,7	122,9	114,7	103,5	100,0	101,4	102,4	104,9	106,0	107,4	107,6
	52	149,5	148,1	137,5	125,3	118,8	107,2	103,9	105,6	106,4	108,6	109,5	111,0	111,6
	55	143,6	142,1	135,4	124,5	118,5	112,8	111,1	113,1	113,9	115,7	116,5	118,3	119,4
	60	135,6	133,8	132,7	123,4	125,2	126,2	127,2	129,9	130,9	132,7	133,7	136,0	137,6
	65	139,5	137,3	141,4	143,0	148,0	149,0	150,7	153,9	155,1	157,5	158,7	161,2	162,7

V = Angle vertical au-dessus ou au-dessous du plan de référence

Angles (en degrés) à mesurer avec une marge d'incertitude de $\pm 0,2$

H = Angle de coupe verticale, mesuré dans le plan horizontal

Rayons (en mm), avec une marge de tolérance de $\pm 0,5$ % et mesurés avec une incertitude ne dépassant pas 0,1 mm à l'avant du plan sagittal médian

Le contour de la mâchoire doit présenter sur toute sa longueur un arrondi de rayon nominal de 5 mm. La base de la nuque est perpendiculaire à l'axe vertical central.

Note : La surface correspondant aux rayons indiqués en italique se trouve sous le contour de la mâchoire.

Tableau B.1
Au niveau et au-dessus du plan de référence

Angle V	Angle H	Définition du rayon R	Angle H	Définition du rayon R	Angle H	Définition du rayon R
90	0	0,1618 x C + 9,2476	15	0,1621 xc + 9,080 4	30	0,1619 x C+ 9,1657
80		0,160 1 x C + 8,973 7		0,162 5 x C + 7,543 2		0,1618 x C+ 7,8886
70		0,159 6 x C + 8,724 6		0,159 9 x C + 8,507 5		0,160 4 x C + 8,273 5
60		0,159 x C + 9,842		0,159 4 x C + 9,607 3		0,159 2 x C + 9,752 5
50		0,1588 x C+ 11,224		0,160 5 x C + 10,314		0,159 x C + 11,123
40		0,159 4 x C + 11,516		0,161 1 x C + 10,517		0,1598 x C+ 11,007
30		0,160 5 x C + 10,344		0,161 x C + 9,885 5		0,1615 x C+ 8,8126
20		0,1612 x C+8,5764		0,1612 x C+8,0269		0,163 8 x C + 5,160 1
10		0,1611 x C + 7,628		0,163 1 x C + 5,423 1		0,165 4 x C + 1,920 3
0		0,161 7 x C + 7,798		0,163 5 x C + 5,157 3		0,163 4 x C + 1,863 1
90	45	0,162 3 x C + 8,945 8	60	0,161 8 x C + 9,247 6	75	0,162 2 x C + 9,005 3
80		0,1613 x C + 8,2707		0,160 1 x C + 8,973 7		0,162 6 x C + 7,845 8
70		0,1622 x C + 7,3814		0,159 6 x C + 8,724 6		0,162 7 x C + 6,924 1
60		0,162 6 x C + 7,086 7		0,159 x C + 9,842		0,162 2 x C + 5,927 3
50		0,162 1 x C + 6,953 7		0,158 8 x C + 11,224		0,1618x C+4,1673
40		0,161 3 x C + 5,966 5		0,159 4 x C + 11,516		0,162 2 x C + 1,12
30		0,161 4 x C + 3,2511		0,160 5 x C + 10,344		0,163 5x C -3,177 6
20		0,163 3 x C - 1,134 8		0,161 2 x C + 8,576 4		0,165 x C - 7,873
10		0,165 3 x C - 5,346 5		0,161 1 x C + 7,628		0,165 2 x C - 11,186
0		0,161 7 x C - 4,831 6		0,161 7 x C + 7,798		0,1614 x C - 10,437
90	90	0,162 x C + 9,125 8	105	0,162 1 x C + 9,093 3	120	0,162 2 x C + 9,004 6
80		0,161 4 x C + 8,89		0,161 1 x C + 9,399 1		0,1614x C+9,9318
70		0,161 6 x C + 7,5993		0,160 7 x C + 8,861 3		0,159 6 x C + 10,799
60		0,162 x C + 5,360 8		0,1607x C + 7,3412		0,1606x C + 9,3142
50		0,162 9 x C + 1,948 4		0,161 4 x C + 4,534 1		0,162 7 x C + 6,468 4
40		0,164 5 x C - 2,566		0,1628x C+0,5168		0,1639x C + 3,3165
30		0,166 1 x C - 7,525 9		0,164 2 x C - 4,037 2		0,164 1 x C + 0,046 2
20		0,166 3 x C - 11,749		0,164 4 x C - 7,974		0,164 4 x C - 3,755 4
10		0,164 2 x C - 13,931		0,162 5 x C - 10,108		0,165 1 x C - 7,481 2
0		0,160 8 x C - 13,392		0,159 5 x C - 10,002		0,160 9 x C - 6,53
90	135	0,162 2 x C + 9,006 2	150	0,162 2 xc + 8,984 6	165	0,162 2 x C + 9,025 5
80		0,162 9 x C + 9,457 9		0,162 5 x C + 10,332		0,161 5 x C + 10,924
70		0,162 3 x C + 10,728		0,1634 x C + 11,251		0,162 5 x C + 11,945
60		0,161 6 x C + 11,292		0,163 4 x C + 12,112		0,163 2 x C + 12,437
50		0,161 3 x C + 10,589		0,162 6 x C + 12,622		0,163 x C + 12,498
40		0,161 9 x C + 8,529 1		0,161 8 x C + 12,194		0,1622x C + 12,145
30		0,163 2 x C + 5,299 3		0,162 x C + 10,352		0,161 3 x C + 11,42
20		0,164 6 x C + 1,456 1		0,163 6 x C + 7,188 2		0,160 5 x C + 10,417
10		0,164 6 x C - 1,688 5		0,165 1 x C + 3,848 5		0,160 1 x C + 9,242 8
0		0,161 2 x C - 1,391		0,163 x C + 3,067 3		0,1601 x C + 7,912 5

<i>Angle</i> <i>V</i>	<i>Angle</i> <i>H</i>	<i>Définition du rayon R</i>	<i>Angle</i> <i>H</i>	<i>Définition du rayon R</i>	<i>Angle</i> <i>H</i>	<i>Définition du rayon R</i>
90	180	0,1 62 x C + 9,082 1				
80		0,164 3 x C + 9,491 6				
70		0,163 4 x C + 11,462				
60		0,162 4 x C + 12,789				
50		0,1621 x C + 12,914				
40		0,162 2 x C + 12,172				
30		0,162 2 x C + 11,166				
20		0,1616x C + 10,277				
10		0,161 1 x C + 9,3042				
0		0,1626 x C + 7,230 4				

Tableau B.2
Au-dessous du plan de référence

<i>Angle</i> <i>V</i>	<i>Angle</i> <i>H</i>	<i>Définition du rayon R</i>	<i>Angle</i> <i>H</i>	<i>Définition du rayon R</i>	<i>Angle</i> <i>H</i>	<i>Définition du rayon R</i>
10	0	0,163 7 x C + 8,204 4	15	0,162 4 x C + 5,7791	30	0,150 6 x C + 9,327
20		0,171 5 x C + 8,597 3		0,162 8 x C + 7,657 4		0,154 6 x C + 9,502 1
30		0,186 1 x C + 9,328 1		0,169 4 x C + 10,843		0,161 xc + 10,056
40		0,210 4 x C + 10,544		0,184 6 x C + 11,485		0,1774x C+ 10,713
46		0,232 xc + 11,629		0,208 2 x C + 13,186		0,1861 xc + 11,391
50		0,209 4 x C + 18,822		0,193 4 x C + 27,957		0,187 8 x C + 11,531
52		0,201 6 x C + 19,465		0,184 8 x C + 28,943		0,1935 x C+ 12,717
55		0,191 8 x C + 19,923		0,173 7 x C + 30,031		0,189 4 x C + 13,21
60		0,179 9 x C + 19,532		0,161 7 x C + 29,455		0,184 6 x C + 13,635
65		0,175 4 x C + 26,334		0,147 5 x C + 42,113		0,196 7 x C + 14,539
10	45	0,134 5 x C + 8,733 7	60	0,122 6 x C + 8,277 2	75	0,119 6 x C + 7,381 5
20		0,138 8 x C + 8,251 1		0,124 9 x C + 8,082 9		0,120 9 x C + 6,710 9
30		0,142 2 x C + 9,036 8		0,130 9 x C + 8,458 2		0,124 6 x C + 8,789 5
40		0,154 6 x C + 10,016		0,142 3 x C + 8,435 2		0,132 1 x C + 7,042 1
46		0,165 9 x C + 10,65		0,153 x C + 9,018 1		0,138 4 x C + 8,055 4
50		0,1738 x C + 10,78		0,162 1 x C + 10,12		0,144 1 x C + 10,522
52		0,178 x C + 10,447		0,167 5 x C + 10,799		0,1481 x C + 11,641
55		0,170 2 x C + 14,751		0,165 3 x C + 11,864		0,157 1 x C + 11,423
60		0,168 5 x C + 14,694		0,170 9 x C + 14,974		0,176 5 x C + 12,349
65		0,197 8 x C + 15,457		0,203 9 x C + 16,436		0,210 2 x C + 13,41
10	90	0,120 7 x C + 6,902 2	105	0,123 5 x C + 7,635 5	120	0,128 8 x C + 8,271 8
20		0,116 9 x C + 6,043		0,1197x C+7,0857		0,1261 x C+ 6,754 3
30		0,116 4 x C + 6,526 7		0,120 3 x C + 6,225 7		0,124 5 x C + 7,259 1
40		0,122 6 x C + 7,913 5		0,126 6 x C + 6,626 6		0,127 5 x C + 8,666 9
46		0,132 3 x C + 8,252 5		0,136 2 x C + 6,930 3		0,135 7 x C + 8,860 4
50		0,141 8 x C + 8,534 4		0,1461 x C + 7,2003		0,145 x C + 8,9154
52		0,147 5 x C + 8,800 7		0,152 2 x C + 7,401 3		0,151 x C + 9,025 2
55		0,157 6 x C + 9,453 3		0,163 2 x C + 7,838 1		0,162 X C + 9,401 3
60		0,179 6 x C + 11,317		0,187 3 x C + 9,042 5		0,186 2 x C + 10,804

<i>Angle V</i>	<i>Angle H</i>	<i>Définition du rayon R</i>	<i>Angle H</i>	<i>Définition du rayon R</i>	<i>Angle H</i>	<i>Définition du rayon R</i>
65		0,212 5 x C + 13,609		0,221 8 x C + 10,794		0,220 3 x C + 13,024
10	135	0,138 4 x C + 8,449 9	150	0,145 8 x C + 8,803 4	165	0,151 x C + 9,0546
20		0,1328 x C + 7,806		0,139 3 x C + 8,430 1		0,144 6 x C + 8,252
30		0,132 5 x C + 7,377 6		0,138 4 x C + 8,037 1		0,141 5 x C + 8,247 5
40		0,135 3 x C + 7,93 76		0,139 x C + 8,460 1		0,140 8 x C + 8,658 6
46		0,1411 x C + 8,5164		0,1429 x C + 9,181 6		0,144 7 x C + 9,1792
50		0,148 5 x C + 9,111 8		0,149 x C + 9,932 8		0,151 2 x C + 9,83
52		0,153 6 x C + 9,514 2		0,153 7x C + 10,41		0,156 1 x C + 10,288
55		0, 163 5 x C + 10,286		0,1632 x C+ 11,271		0,166 1 x C + 11,164
60		0,187 1 x C + 12,058		0,187 x C+ 13,127		0,190 6 x C + 13,106
65		0,222 1 x C + 14,23		0,222 X C + 15,467		0,226 2 X C + 15,31
10	180	0,152 3 x C + 8,866 7				
20		0,146 x C + 8,137 6				
30		0,139 1 x C + 8,870 4				
40		0,137 2 x C + 9,511 5				
46		0,142 9 x C + 9,733 1				
50		0, 151 2 x C + 10,064				
52		0,157 x C + 10,35				
55		0, 168 1 x C + 10,984				
60		0,193 7 x C + 12,646				
65		0,229 2 x C + 14,831				

Note : Les équations en italiques définissent la surface sous la ligne de la mâchoire.

Annexe 7

Essai d'impact oblique pour la mesure de l'accélération angulaire

1. Objet

Cette méthode d'essai sert à mesurer l'accélération angulaire en cas d'impact oblique par rapport à une enclume.

2. Fausse tête

2.1 Généralités

La fréquence de résonance de la fausse tête ne doit pas être inférieure à 2 000 Hz.

2.2 Forme

La forme de la fausse tête doit obéir aux prescriptions du paragraphe 7.3.3.

2.3 Masse, centre de gravité et moment d'inertie

Tableau 1

Propriétés des fausses têtes

La matrice d'inertie de référence de la fausse tête pour l'homologation est conforme au tableau 1 (directions principales uniquement, en ce qui concerne le centre de gravité) :

Dénomination de la fausse tête	Circonférence (mm)	Masse (kg)	I_{xx} (kg · cm ²) (±5%)	I_{yy} (kg · cm ²) (±5%)	I_{zz} (kg · cm ²) (±5%)
A	495	3,1 (±0,10)	142,2	166,6	95,0
C	515	36 (±0,10)	172,6	203,3	113,2
E	535	4,1 (±0,12)	202,9	238,6	141,3
J	575	4,7 (±0,14)	264,0	318,3	793,1
M	605	5,6 (±0,16)	337,4	402,7	252,7
0	625	6,1 (±0,18)	383,6	461,1	293,5

Plage de tolérance selon la norme EN 960:2006

Note : Axe X => arrière au nez – Axe Y => oreille à oreille – Axe Z => vertical.

2.4 Spécification de la surface extérieure

Le coefficient de frottement (μ) doit être de $0,3 \pm 0,05$ entre la surface extérieure de la fausse tête et le tissu courant utilisé pour le rembourrage de confort du casque.

2.5 Contrôleur de serrage de la jugulaire

Au paragraphe 7.3.1.3, on entend par "réglée comme pour un usage normal" le fait que la jugulaire doit être réglée après qu'un cylindre rigide de 10 mm de diamètre et d'au moins 30 mm de long a été placé sous le menton, ce cylindre étant retiré avant l'essai.

2.6 Instruments pour la mesure de la cinématique de la tête lors d'un impact

Les instruments doivent être étalonnés de telle façon que la marge d'incertitude de la mesure de l'accélération linéaire et angulaire ne dépasse pas 2 %. Pour la mesure de l'accélération linéaire, les

instruments doivent être étalonnée de façon à mesurer dans une plage de 50 à 300 g avec une durée maximale de 30 ms.

Les instruments utilisés pour mesurer l'accélération angulaire doivent être étalonnés pour une plage de 1 000 à 25 000 rad/s² et une durée maximale de 30 ms.

Les instruments utilisés pour mesurer la vitesse angulaire doivent être étalonnés pour une plage allant de 5 à 70 rad/s et une durée maximale de 30 ms.

Les fausses têtes sont équipées d'un ensemble d'instruments consistant soit en un jeu de trois accéléromètres linéaires et de trois capteurs de vitesse angulaire, situés à leur centre de gravité, soit en un jeu de neuf accéléromètres linéaires.

Cet ensemble doit permettre la mesure progressive, au centre de gravité, des trois composantes de l'accélération linéaire (ax , ay , az) et de la vitesse angulaire (ω_x , ω_y , ω_z).

Si on utilise un ensemble de trois accéléromètres linéaires et de trois capteurs de vitesse angulaire, les accéléromètres doivent pouvoir supporter une accélération maximale de 2 000 g sans dommage. Les données d'accélération doivent être échantillonnées à une fréquence minimale de 10 000 Hz et filtrées conformément à la dernière édition de la norme ISO 6487 (CFC 1000).

Les capteurs de vitesse angulaire doivent avoir une capacité de mesure de 8 000 deg/s, entre 0 et 2 000 Hz. Les données de vitesse angulaire doivent être échantillonnées à une fréquence minimale de 10 000 Hz et filtrées conformément à la dernière édition de la norme ISO 6487 (CFC 180).

Si on utilise un ensemble de neuf accéléromètres, l'accélération doit être échantillonnée à une fréquence minimale de 20 000 Hz et filtrée conformément à la dernière édition de la norme ISO 6487 (CFC 1000). La distance entre les accéléromètres placés sur chaque axe doit être d'au moins 25 mm.

Si on utilise trois capteurs de vitesse angulaire, ils doivent être placés sur chaque axe anatomique (X, Y et Z).

Tout objet fixé à la fausse tête doit être pris en compte dans la masse totale et dans le moment d'inertie de ladite tête.

L'accéléromètre doit pouvoir supporter une accélération maximale de 2 000 g sans dommage. Si des capteurs de vitesse angulaire sont utilisés, ils doivent supporter une vitesse de rotation maximale de 200 rad/s.

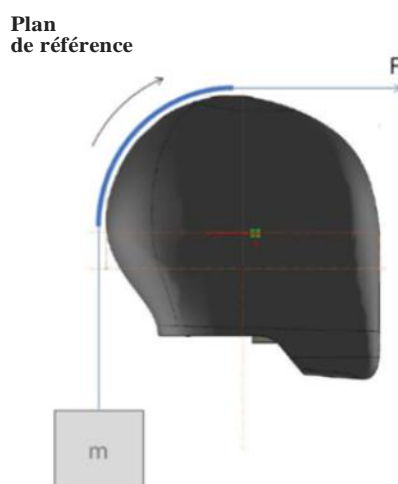
2.7

Essai d'étalonnage du coefficient de frottement de la fausse tête

La fausse tête doit être positionnée de telle sorte que son plan inférieur soit horizontal. Son axe Z doit coïncider avec l'axe vertical positif. Une bande flexible de 30 mm doit être utilisée comme indiqué sur la figure 1. Faite de nylon, cette bande est revêtue d'une surface en coton. Elle doit présenter un module d'élasticité minimal de 4 N/mm. Le tissu de coton est pur, régulier, non imprimé, et sa densité est de (125 ± 25) gr/m².

Cette bande flexible est ensuite posée sur la tête de manière à couvrir un quart de sa circonférence. Une masse de 2 kg doit être fixée à son extrémité inférieure, et un dynamomètre utilisé à l'autre extrémité. On effectue n. 3 cycles de traction, puis la force de traction maximale moyenne est mesurée sur les n. 5 cycles suivants. Cette force doit être comprise entre 25 et 27 N.

Figure 1
Dispositif d'essai pour mesurer le coefficient de frottement



3. Méthode d'essai

3.1 Principe

Le casque est placé sur une fausse tête d'une taille appropriée conformément aux prescriptions de l'annexe 5. Il doit être positionné conformément au HPI (indice de position de la tête) fourni par le fabricant ; si cette information n'est pas disponible, le casque doit être basculé vers l'arrière de telle façon que son bord avant dans le plan médian se déplace de 25 mm. On laisse ensuite tomber le casque à une vitesse déterminée sur une enclume fixée sur un socle.

3.2 Appareillage

3.2.1 Socle

Le socle (C dans la figure 2) doit être solide et fait d'acier ou d'une combinaison d'acier et de béton. Sa masse doit être d'au moins 500 kg. Sa partie supérieure doit être constituée d'acier sur une épaisseur d'au moins 25 mm, et doit être solidement fixée au béton, si ce matériau est utilisé. Aucune partie du socle et de l'enclume ne doit présenter une fréquence de résonance susceptible de fausser les mesures.

3.2.2 Enclume

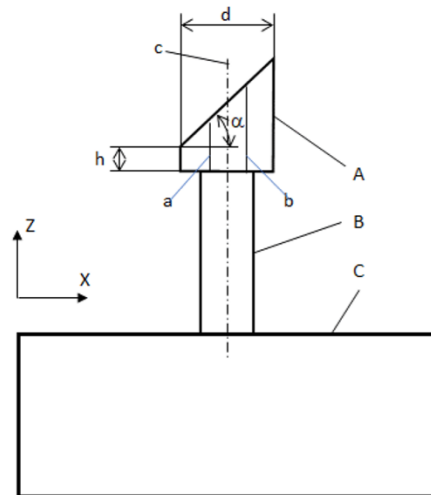
L'enclume (A) doit être fabriquée à partir d'un cylindre en acier massif d'un diamètre (d) de 130 mm (fig. 2). Ce cylindre doit être biseauté selon un angle (α) de 45° , comme indiqué dans la figure 2. L'angle (α) de l'enclume est défini à partir du plan horizontal (voir fig. 2). La hauteur du socle (h) doit être de $30 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$.

Le point de contact initial entre le casque et l'enclume doit se trouver à au moins 10 mm au-dessous du bord supérieur de l'enclume.

Une toile émeri de grain P80 (selon la norme ISO 6344-1) est solidement fixée sur la totalité de la partie supérieure de l'enclume. Cette toile émeri doit être remplacée lorsqu'elle est sérieusement endommagée (au plus tard après le troisième essai).

L'enclume ne doit pas se déplacer de plus de 2 mm dans la direction X lors du largage d'une tête de taille 58 cm coiffée d'un casque d'au moins 1 kg, à une vitesse verticale (Z) de 6 m/s.

Figure 2
Appareillage d'essai



3.2.3 Système de guidage et porte-casque

Le système de guidage doit permettre le positionnement de tout angle initial de la fausse tête et de tout point d'impact initial sur le casque à la verticale de l'enclume avec une marge de tolérance d'un rayon de 10 mm. Le système de guidage doit être conçu de telle manière que l'ensemble fausse tête/casque tombe sur l'enclume à une vitesse au moins égale, au moment de l'impact, à 95 % de la vitesse qui serait atteinte en théorie en chute libre. Le système de guidage doit être fixé au porte-casque qui maintient le casque en place lors de la montée et du lâcher de l'ensemble fausse tête/casque.

Le porte-casque ne doit pas avoir d'incidence sur le comportement de l'ensemble fausse tête/casque au moment de l'impact avec l'enclume et 30 ms après le premier contact avec l'enclume.

3.3 Mesure de la vitesse d'impact

La vitesse de l'ensemble fausse tête/casque doit être mesurée avec une incertitude de $\pm 0,01$ m/s à 60 mm au plus du point d'impact.

3.4 Procédure

On positionne l'ensemble au-dessus de l'enclume de telle façon que l'inclinaison de la fausse tête et le point d'impact correspondent à ce qui est prévu, puis on le soulève jusqu'à la hauteur de chute requise, avant de le lâcher. La vitesse d'impact doit être de $8,0 (+0,15/-0,0)$ m/s. Aucun câble éventuellement attaché ne doit perturber le mouvement du casque.

3.5 Points d'impact

Les essais sont effectués sur deux échantillons de casques. Le premier est utilisé pour l'impact avant latéral droit (45°), l'impact arrière (180°) et l'impact latéral gauche (270°) ; le deuxième est utilisé pour l'impact frontal (0°) et l'impact arrière latéral droit (135°).

Figure 3
Essais d'impact oblique : VUES DE CÔTÉ

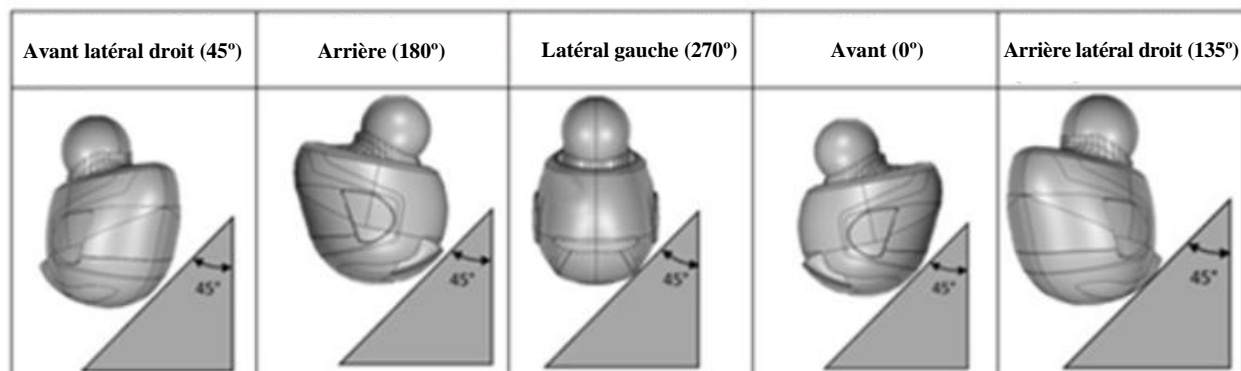
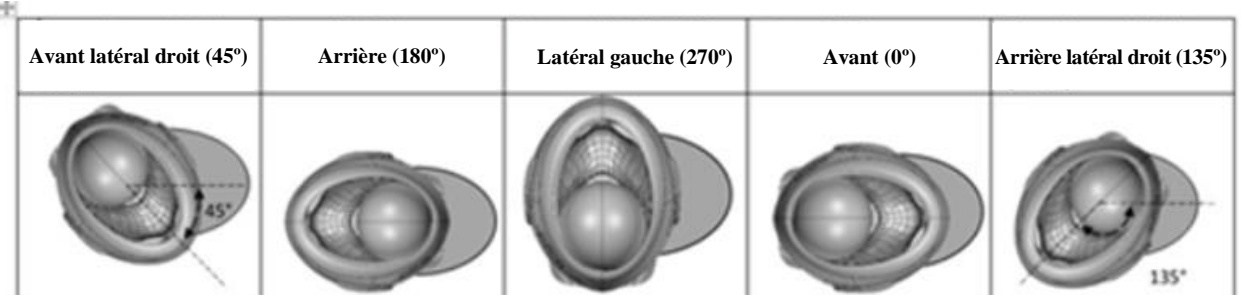


Figure 4
Essais d'impact oblique : VUES DU DESSUS



Annexe 8

Machine d'essai

Figure 1a

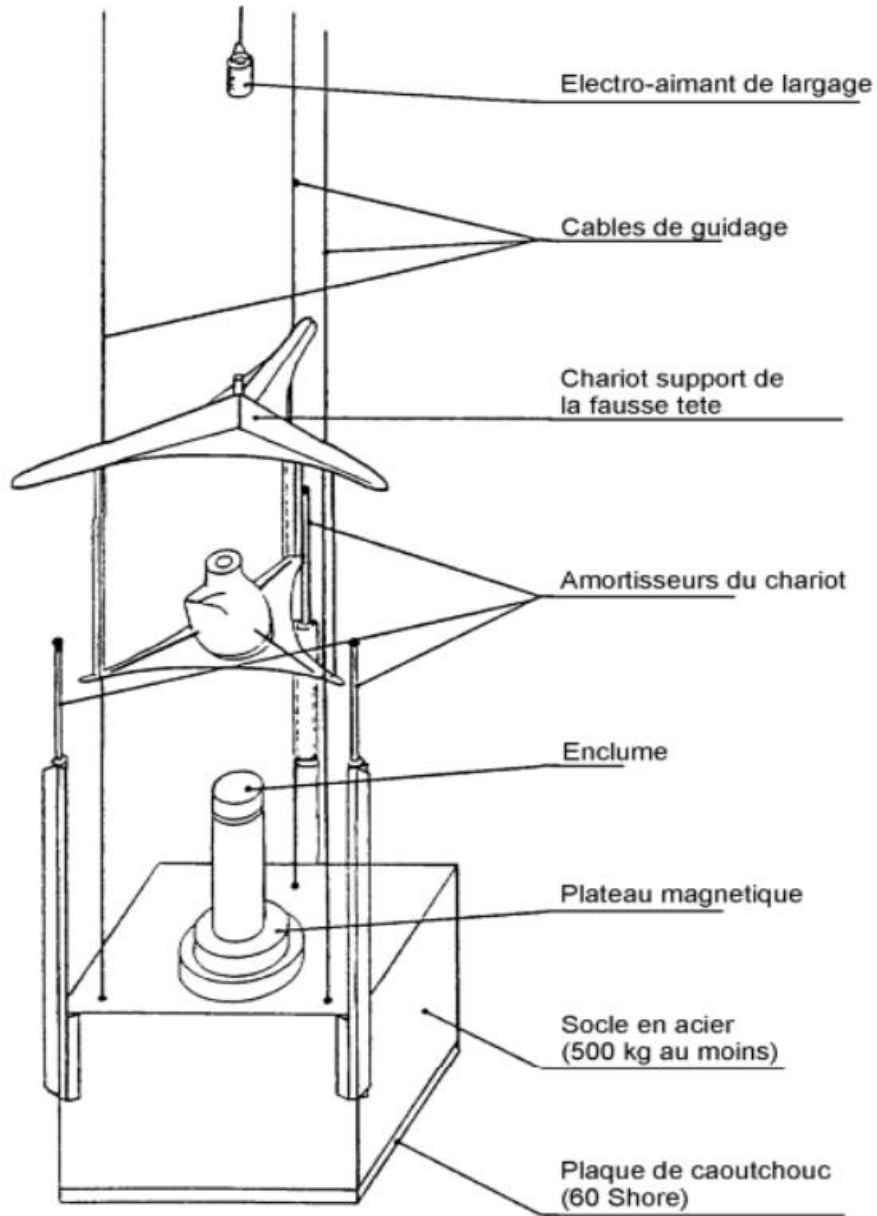


Figure 1b
Exemple d'appareil pour essais d'abrasion des saillies (méthode A)

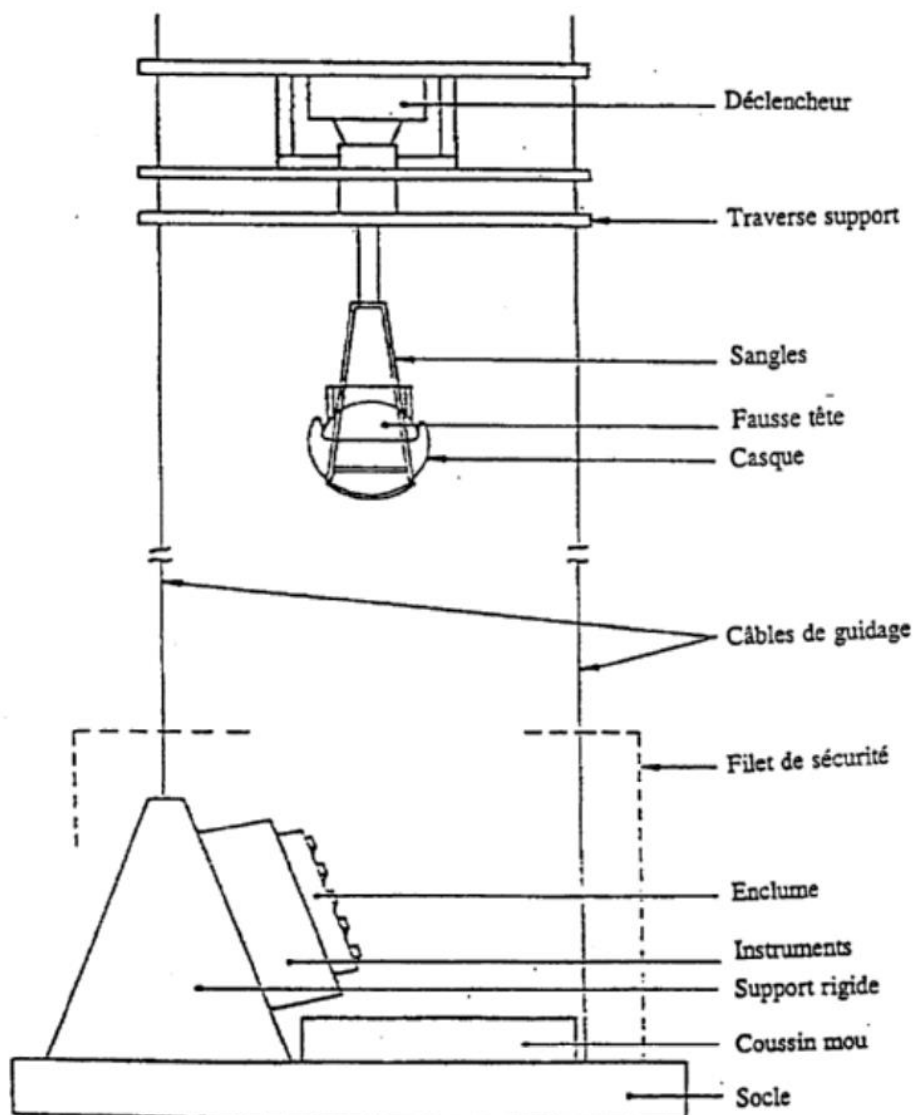


Figure 1c
 Exemple d'appareil pour essais d'abrasion des saillies (méthode B)

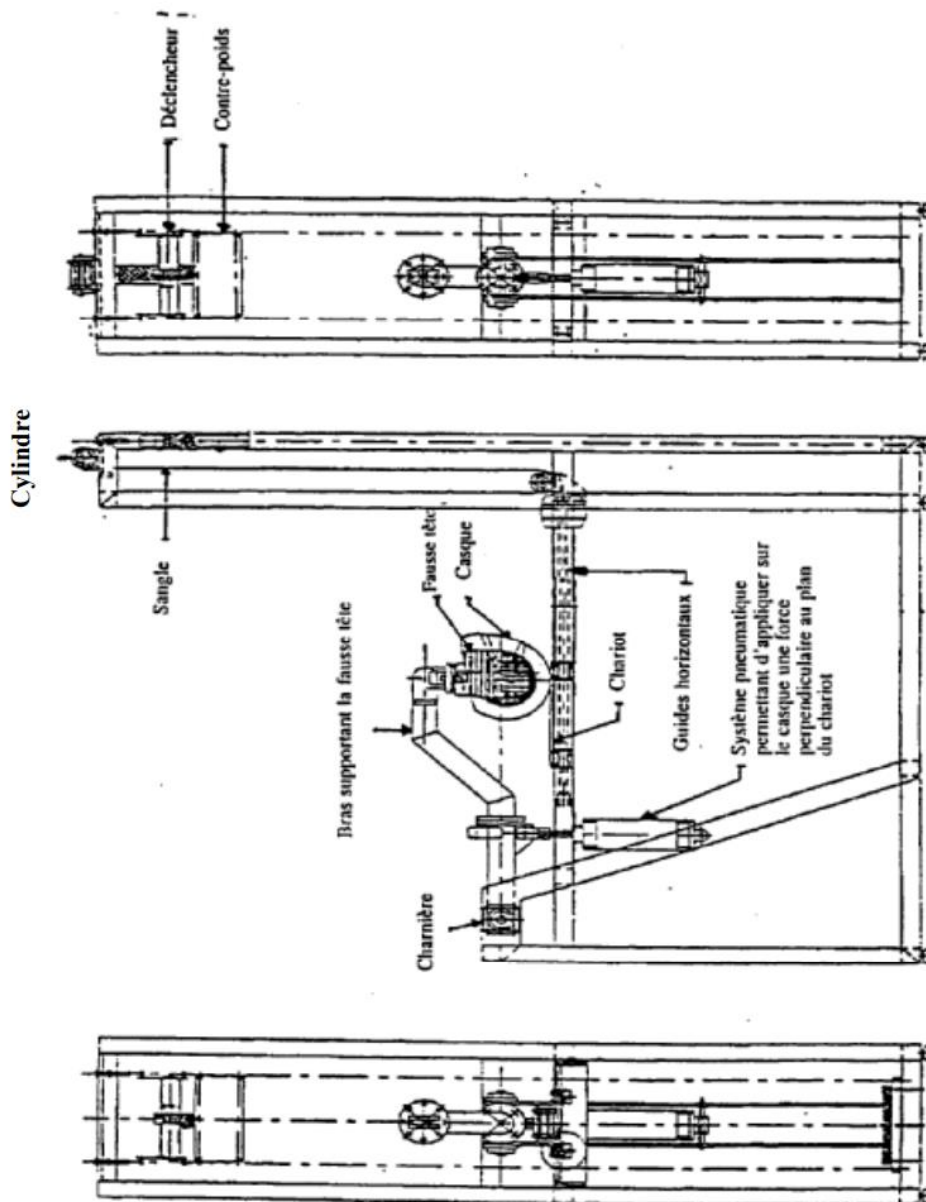


Figure 2
Machine pour l'essai dynamique du système de rétention

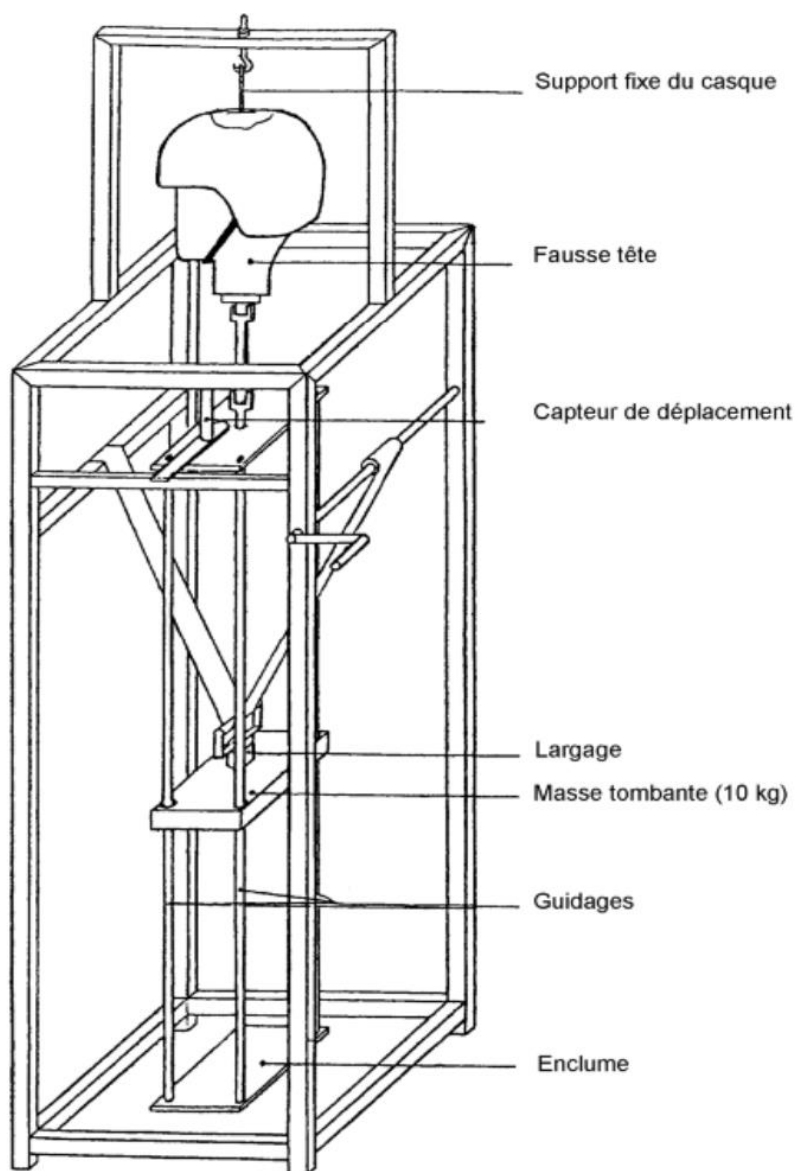


Figure 3
Dispositif pour l'essai de rétention (déchaussement)

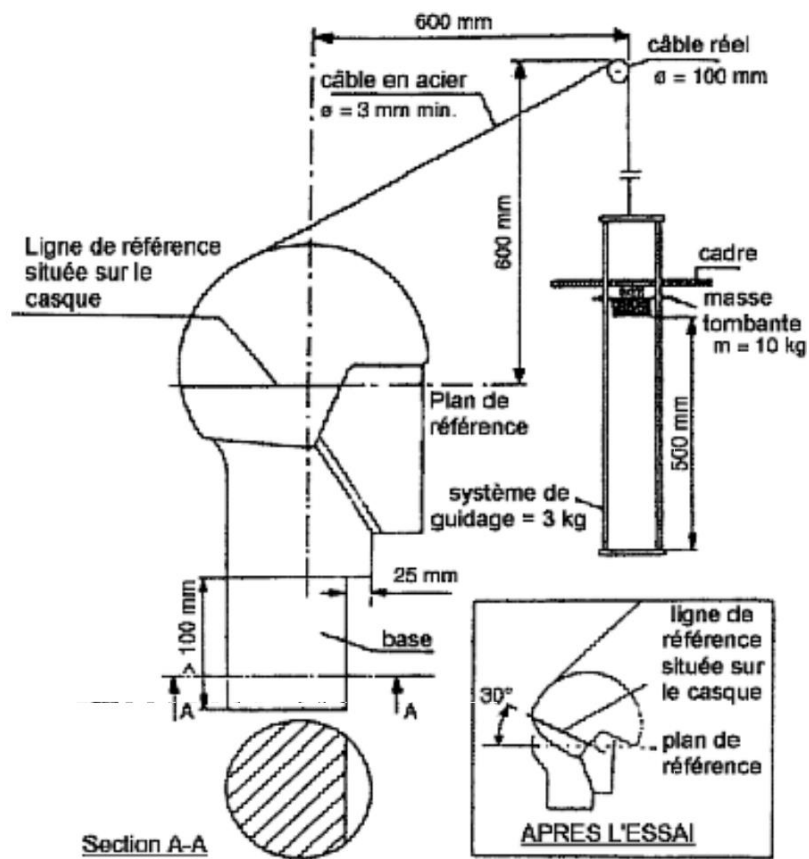


Figure 4
Appareil pour l'essai de glissement de la jugulaire

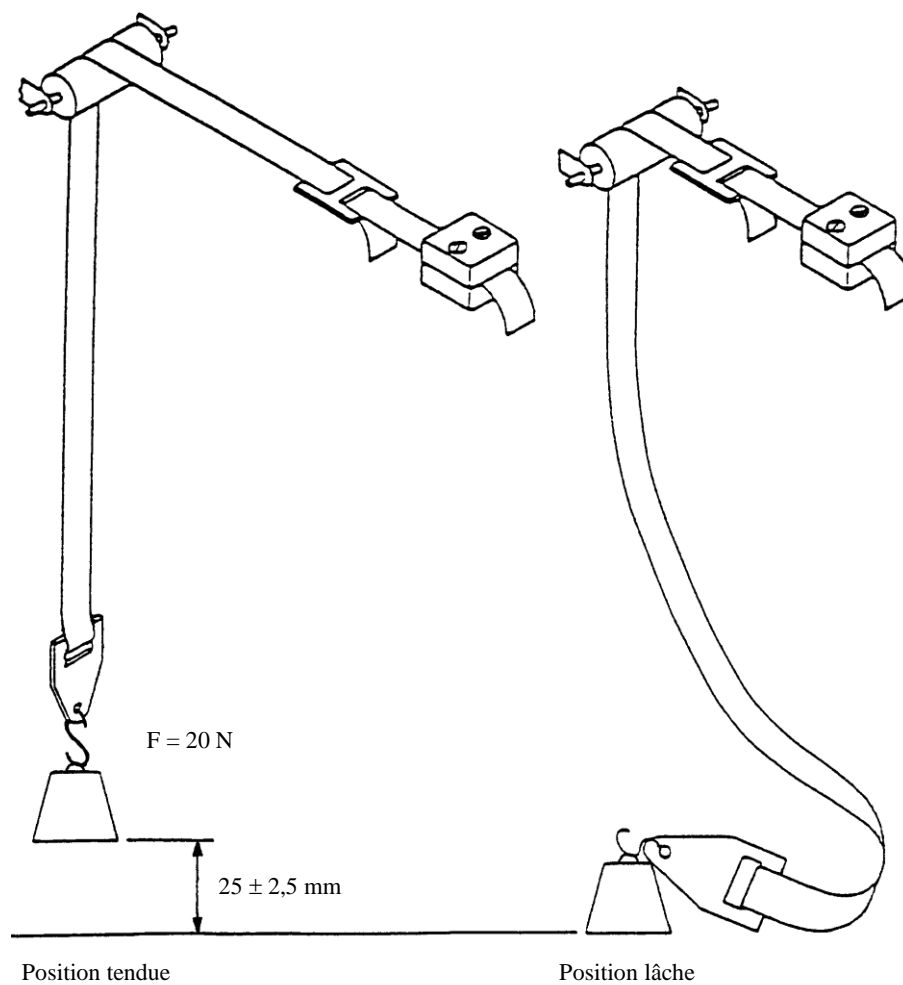
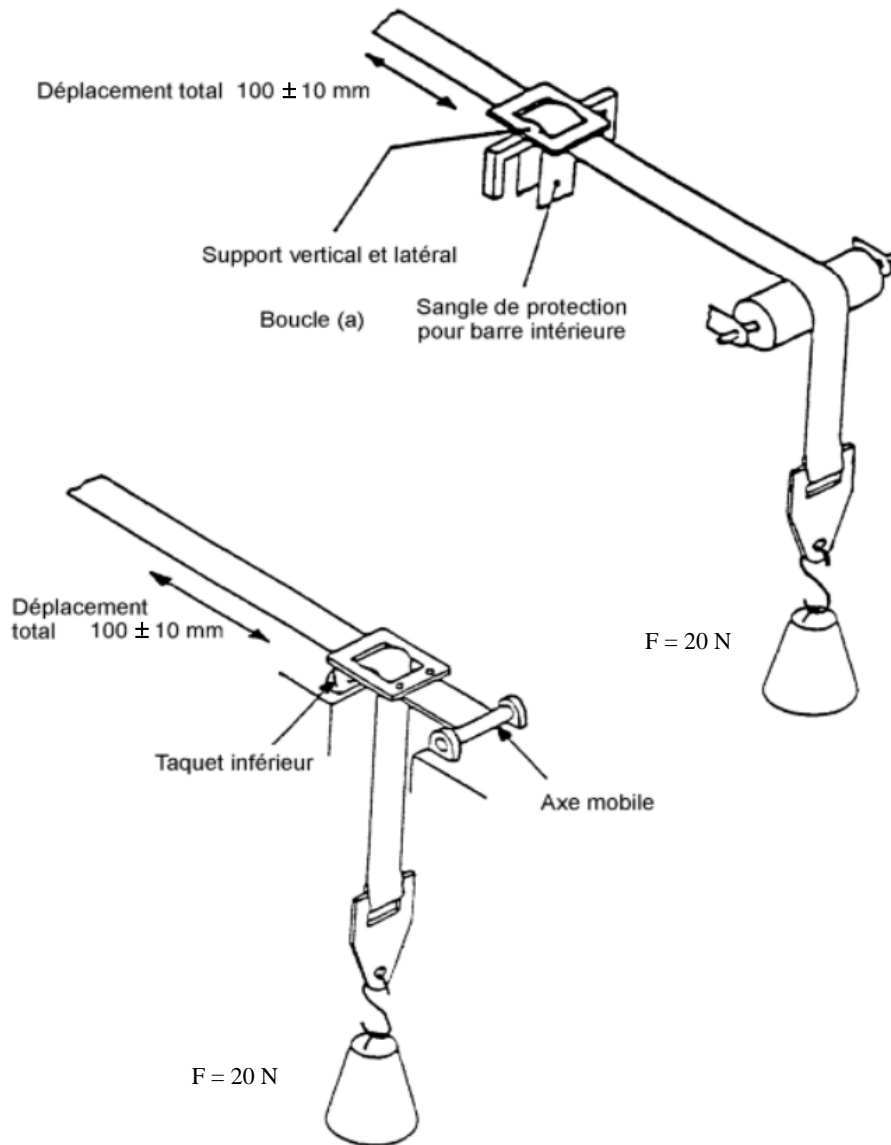
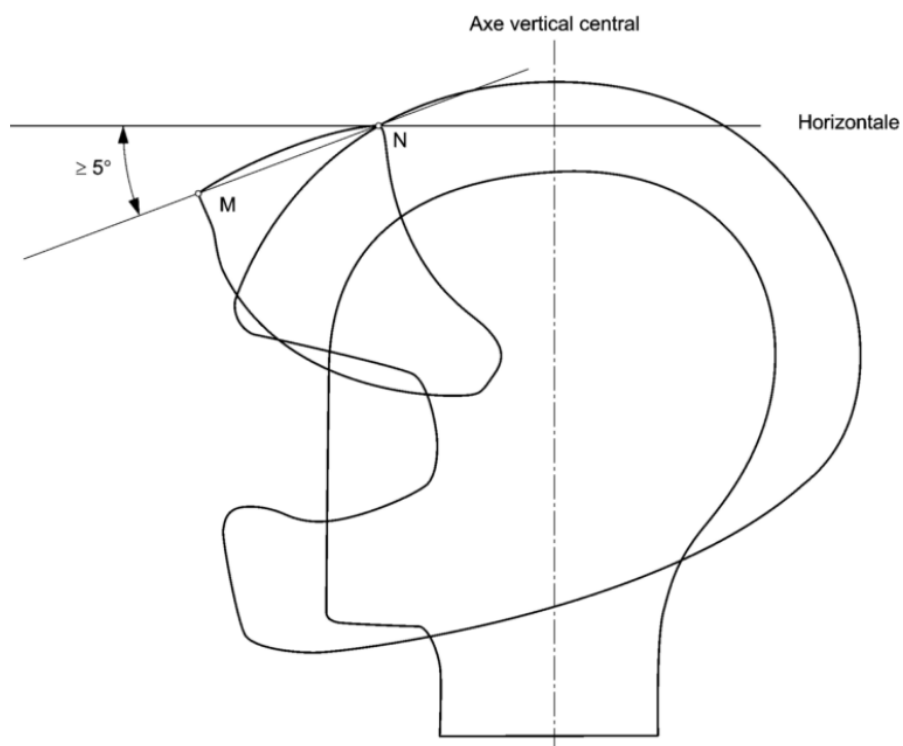


Figure 5
Appareil pour l'essai de frottement de la jugulaire



Annexe 9

Vérification de l'angle d'ouverture de l'écran



La sécante MN est la droite joignant les points des bords supérieur et inférieur de l'écran, contenus dans le plan vertical médian du casque.

Annexe 10

Procédure de l'essai d'abrasion

1. Description de l'appareillage d'essai

L'appareillage d'essai de projection de sable se compose principalement des éléments représentés à la figure 1. Le tube à gravité se compose de trois parties en chlorure de polyvinyle (PVC rigide) de diamètre identique, et de deux tamis en polyamide intercalés. Les tamis doivent avoir un maillage de $1,6 \pm 0,1$ mm. La vitesse du plateau est de 250 ± 10 tr/mn.

2. Abrasif

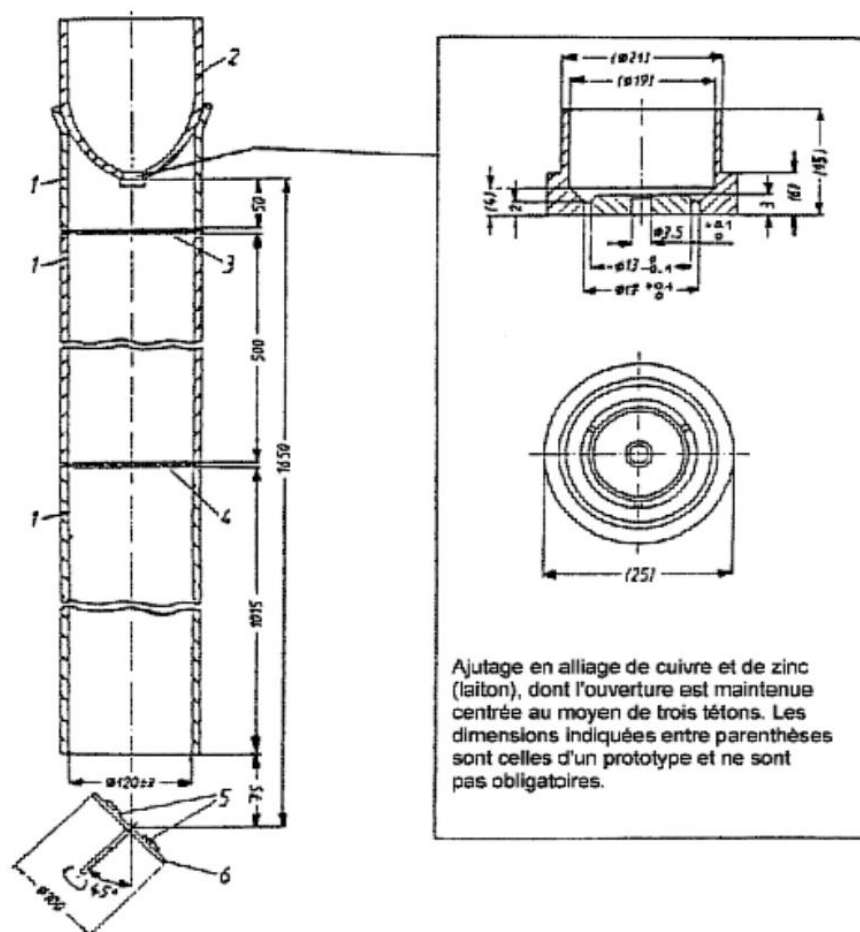
Le matériau utilisé est du sable quartzéux naturel d'une granulométrie comprise entre 0,50 et 0,7 mm, passé sur des tamis métalliques conformes à la norme ISO 565 et d'un maillage de 0,50 mm et de 0,7 mm. Le sable peut être réutilisé jusqu'à 10 fois.

3. Procédure d'essai

On laisse s'écouler sur l'échantillon soumis à l'essai 3 kg de sable quartzéux d'une granulométrie comprise entre 0,50 et 0,7 mm, à travers un tube à gravité, d'une hauteur de $1,650 \pm 15$ mm. L'éprouvette et, le cas échéant, un échantillon témoin sont fixés sur un plateau dont l'axe fait un angle de $45^\circ \pm 3^\circ$ par rapport à la direction du sable.

Les éprouvettes sont fixées sur le plateau de telle sorte que la zone à analyser ne dépasse pas le plateau. Les 3 kg de sable s'écoulent sur les éprouvettes tandis que le plateau tourne.

Figure 1
Appareillage de projection de sable



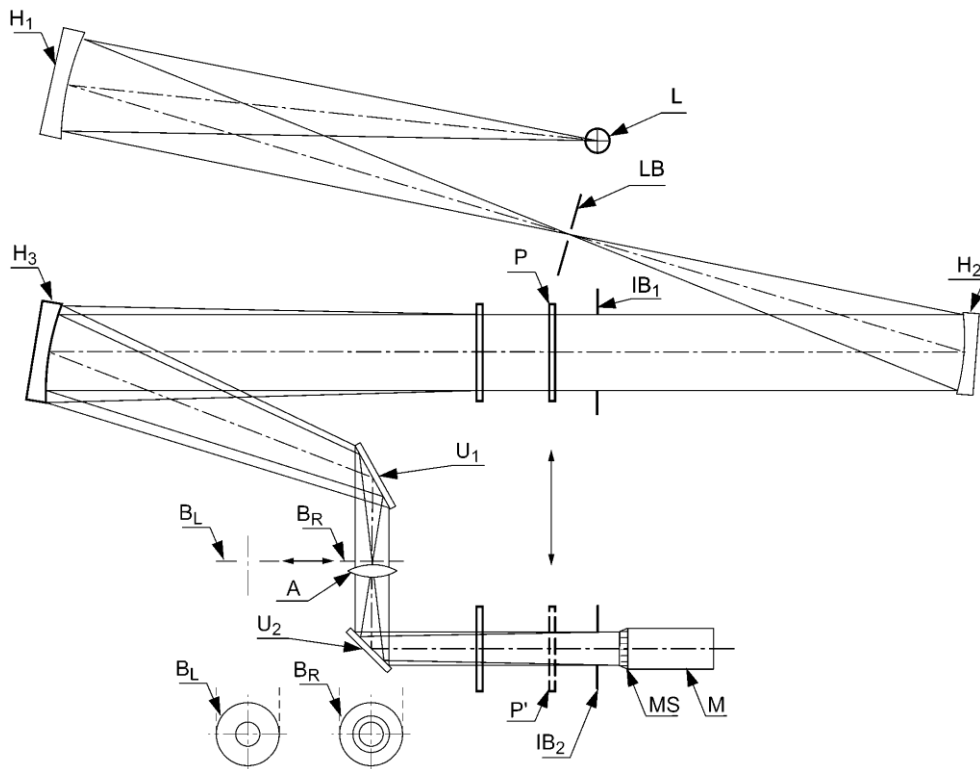
1. Parties du tube à gravité
2. Réservoir muni d'un ajutage (voir fig. 2), contenant au moins 3 kg de sable
3. Tamis supérieur
4. Tamis inférieur
5. Éprouvette
6. Plateau (tournant)

Annexe 11

Méthodes de mesure de la diffusion de la lumière et du coefficient de transmission lumineuse

1. Méthode a)

1.1 Appareillage



Cet appareillage capte toute la lumière non diffuse provenant de l'écran dans un angle pouvant aller jusqu'à $0,72^\circ$ (en se servant du diaphragme B_L), et toute la lumière diffuse dans des angles compris entre $1,5^\circ$ et 2° par rapport à l'axe optique (en se servant du diaphragme B_R). La zone angulaire joue un rôle important en conduite de nuit, où il faut observer une plage à proximité immédiate des phares. Les dimensions ci-dessous sont communiquées à titre d'information en vue de la réalisation éventuelle d'un appareillage :

- L Lampe au xénon haute pression (par exemple XBO 75 W) ;
- H_1 Miroir concave sphérique, distance focale 150 mm, diamètre 40 mm ;
- H_2 Miroir concave sphérique, distance focale 300 mm, diamètre 40 mm ;
- H_3 Miroir concave sphérique, distance focale 300 mm, diamètre 70 mm ;
- A Lentille achromatique, distance focale 200 mm, diamètre 30 mm ;
- B_R Diaphragme annulaire, diamètre extérieur 21 mm, diamètre intérieur 15,75 mm ;
- B_L Diaphragme circulaire, diamètre d'ouverture 7,5 mm ;
- M Détecteur au silicium corrigé selon la courbe V (λ) avec écran de diffusion MS ;
- IB₁ Diaphragme iris permettant d'ajuster le diamètre du champ d'observation, diamètre 40 mm ;

- IB₂ Diaphragme iris servant à éliminer les effets de bord de IB₁ ;
 LB Diaphragme circulaire, diamètre d'ouverture 1 mm ;
 P, P' Positions de l'écran.

Le miroir sphérique H₁ forme une image de la source lumineuse L sur le diaphragme LB, qui se trouve dans le plan focal de H₂. Le miroir concave H₃ forme une image du diaphragme LB dans le plan des diaphragmes B_L et B_R. La lentille achromatique A est positionnée immédiatement derrière le diaphragme de façon qu'une image réduite de l'éprouvette dans la position P se forme sur l'écran de diffusion MS. L'image du diaphragme iris IB₁ se forme simultanément sur IB₂.

1.2 Mesure

L'écran est positionné dans le faisceau parallèle, à la position P, après quoi le diaphragme B_L est mis en place. Le flux T_{1L} capté par le détecteur correspond à la lumière non diffuse transmise par l'échantillon. Le diaphragme B_L est ensuite remplacé par le diaphragme annulaire B_R ; le flux T_{1R} capté par le détecteur correspond à la lumière diffuse totale provenant de l'écran et de l'appareillage. L'écran est ensuite placé en position P'. Le flux T_{2R} capté par le détecteur correspond à la lumière diffuse émise par le seul appareillage. L'écran est alors sorti du faisceau lumineux (par exemple en étant placé entre P et P'). Le flux T_{OL} capté par le détecteur alors que le diaphragme B_L est en place correspond à la lumière totale.

1.3 Définitions des grandeurs optiques

1.3.1 Transmission lumineuse :

$$\tau = T_{1L}/T_{OL} \times 100$$

1.3.2 Diffusion de la lumière avant abrasion :

$$DB = 597 \times (T_{1R} - T_{2R})/T_{1L}$$

1.3.3 Diffusion de la lumière après abrasion :

$$DA = 597 \times (T_{1R} - T_{2R})/T_{1L}$$

2. Méthode b)

2.1 Appareillage (voir fig. 1)

Un collimateur K de demi-divergence $\gamma/2 = 17,4 \times 10^{-4}$ rd est diaphragmé à 12 mm à l'aide du diaphragme D₁ contre lequel se trouve le porte-échantillon.

Une lentille convergente achromatique L₂, corrigée des aberrations sphériques, conjugue le diaphragme D₁ et le récepteur R ; le diamètre de la lentille L₂ doit être tel qu'il ne diaphragme pas la lumière diffusée par l'échantillon dans un cône de demi-angle au sommet $\beta/2 = 14^\circ$.

Un diaphragme annulaire D₂ d'angles $\alpha_0/2 = 1^\circ$ et $\alpha_{\max}/2 = 12^\circ$ est placé dans un plan focal image de la lentille L₂ (voir figure 2).

La partie centrale non transparente du diaphragme est nécessaire pour éliminer la lumière qui vient directement de la source lumineuse. Il doit être possible d'enlever cette partie du diaphragme du faisceau lumineux, de telle manière qu'elle revienne exactement à sa position première.

La distance séparant la lentille L₂ du diaphragme D₁, et la focale F₂¹ de la lentille L₂ doivent être choisies de façon que l'image de D₁ couvre entièrement le récepteur R.

¹ Il est recommandé d'utiliser pour L₂ une focale de l'ordre de 80 mm.

Pour un flux incident initial ramené à 1 000 unités, la précision absolue de chaque lecture doit être meilleure que l'unité.

2.2 Mesures

Les mesures suivantes sont à exécuter :

<i>Lecture (T)</i>	<i>Avec échantillon</i>	<i>Avec partie centrale de D₂</i>	<i>Grandeur représentée</i>
T ₁	non	non	Flux incident mesuré initialement
T ₂	oui (avant abrasion)	non	Flux transmis par le matériau neuf
T ₃₀	non	oui	Flux de lumière incidente avec partie centrale de D ₂
T ₃₁	oui (avant abrasion)	oui	Flux diffusé par le matériau neuf
T ₄	oui (après abrasion)	oui	Flux diffusé par le matériau abrasé

2.3 Définitions des grandeurs optiques

2.3.1 Transmittance lumineuse :

$$(T_2/T_1) \times 100$$

2.3.2 Diffusion de la lumière avant abrasion :

$$DB = (T_{31} - T_{30}^*) \times 100/T_2 ; T_{30}^* = T_{30} \times (T_2/T_1)$$

2.3.3 Diffusion de la lumière après abrasion :

$$DA = (T_4 - T_{30}^*) \times 100/T_2$$

Note : Les marques DA et DB renvoient au paragraphe 1.3 de la présente annexe.

Figure 1
Appareillage d'essai

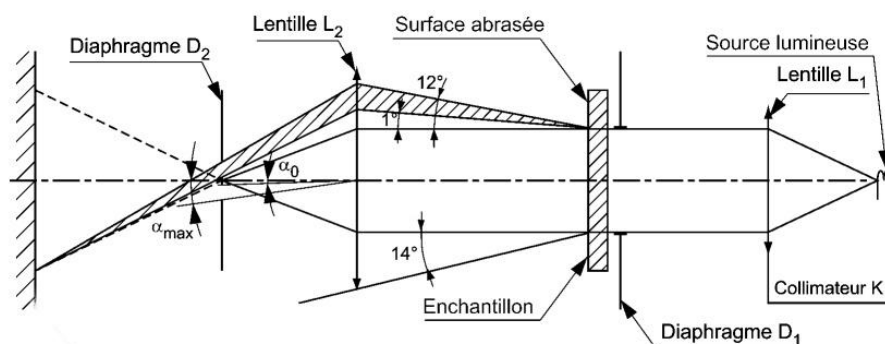
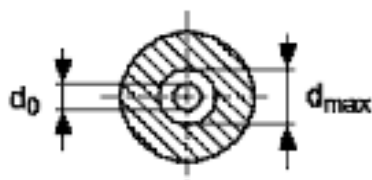


Figure 2
Diaphragme annulaire D₂



$$d_0 = 0,0349 F_2$$

$$d_{\max} = 0,425 F_2$$

3. Méthode c)

3.1 Appareillage

L'appareillage d'essai est représenté à la figure 3.

Note 1 : Le principe de mesure est le même que pour la méthode a) sauf que le diamètre de mesurage est plus petit (environ 2,5 mm) et que l'appareillage est plus simple.

Le faisceau du laser (L) est élargi au moyen de deux lentilles L₁ et L₂ et envoyé en direction du point de mesure de l'oculaire (P). L'oculaire P est positionné de façon à pouvoir pivoter autour de l'axe du faisceau.

La déviation du faisceau est fonction de la réfringence du prisme au point de mesure.

Le diaphragme, qui peut être annulaire ou circulaire, selon le cas, est placé à 400 ± 2 mm du centre de l'oculaire. La lentille A projette alors l'image du centre de l'oculaire sur le photorécepteur S.

La partie de l'appareillage d'essai comprenant les diaphragmes, la lentille et le récepteur est conçue pour pivoter autour de l'axe vertical passant par le centre de l'oculaire.

L'oculaire et le dispositif de détection doivent pouvoir pivoter afin de compenser toute réfraction prismatique de l'oculaire.

Note 2 : Sur les oculaires dépourvus d'effet correcteur, il n'est pas nécessaire, dans la plupart des cas, que l'oculaire et le détecteur puissent pivoter.

3.2 Procédure

3.2.1 Étalonnage de l'appareil

Monter l'appareil, dont les éléments essentiels sont représentés à la figure 3, sans installer l'oculaire. Mettre le diaphragme annulaire B_R en place. Faire pivoter le détecteur de l'appareil (qui se compose du photorécepteur S, de la lentille A et du diaphragme annulaire B_R) horizontalement autour de P, de façon à aligner le faisceau lumineux transmis par l'élargisseur de faisceau (qui se compose de la lentille L_1 , dont la distance focale nominale est de 10 mm, de la lentille L_2 , dont la distance focale nominale est de 30 mm et d'un diaphragme circulaire B percé d'un trou d'épingle suffisant pour permettre la formation d'un faisceau uniforme) sur le centre du diaphragme annulaire B_R . Mesurer le flux Φ_{1R} capté par le photorécepteur S, qui correspond à la lumière non diffuse totale. Remplacer le diaphragme annulaire B_R par le diaphragme circulaire B_L .

Mesurer le flux Φ_{1L} capté par le photorécepteur, qui correspond à la lumière non diffuse totale.

Calculer le facteur de luminance réduite de l'appareil I_a^* pour l'angle polyèdre ω au moyen de la formule suivante :

$$I_a^* = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{\Phi_{1R}}{\Phi_{1L}}$$

où :

Φ_{1R} est le flux lumineux transmis lorsque l'écran est en dehors du faisceau parallèle et que le diaphragme annulaire B_R est en place ;

Φ_{1L} est le flux lumineux transmis lorsque l'écran est en dehors du faisceau parallèle et que le diaphragme circulaire B_L est en place ;

ω est l'angle polyèdre défini par le diaphragme annulaire B_R .

3.2.2 Essai de l'écran

Placer l'écran dans le faisceau parallèle au point P, comme indiqué à la figure 3. Répéter la procédure décrite au paragraphe 3.2.1 en mettant l'écran en place et en faisant pivoter l'écran autour de l'axe du faisceau jusqu'à une position telle que la déviation prismatique de l'écran soit horizontale. Faire pivoter le dispositif de détection de l'appareil de telle façon que le faisceau lumineux arrive au centre de B_R . Mesurer le facteur de luminance réduit de l'appareil, y compris de l'écran I_g^* pour l'angle polyèdre ω , au moyen de l'équation ci-dessous :

$$I_g^* = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{\Phi_{2R}}{\Phi_{2L}}$$

où :

Φ_{2R} est le flux lumineux émis lorsque l'écran est dans le faisceau parallèle et que le diaphragme annulaire B_R est en place ;

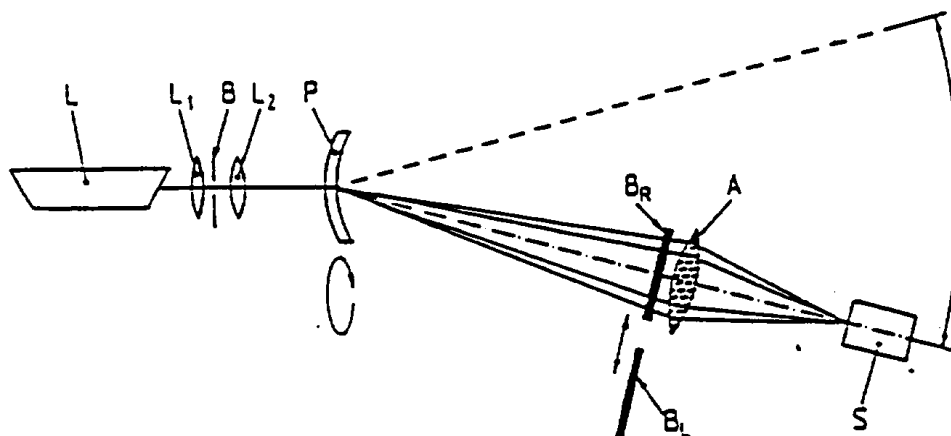
Φ_{2L} est le flux lumineux transmis lorsque l'écran est en dehors du faisceau parallèle et que le diaphragme circulaire B_L est en place ;

ω est l'angle polyèdre défini par le diaphragme annulaire B_R .

Calculer ensuite le facteur de luminance réduite I^* de l'oculaire en utilisant l'équation ci-dessous :

$$I^* = I_g^* - I_a^*$$

Figure 3
Description de l'appareil de mesure de la diffusion de la lumière – Méthode c)



- L = laser d'une longueur d'onde de 600 ± 70 nm
Note : Il est recommandé d'utiliser un laser de la classe 2
 (puissance < 1mW et diamètre du faisceau compris entre 0,6 et 1 mm)
- L₁ = lentille à focale nominale de 10 mm
- L₂ = lentille à focale nominale de 30 mm
- B = diaphragme circulaire – (un trou d'environ 0,1 mm suffit à produire un faisceau lumineux uniforme)
- P = échantillon d'écran
- B_R = diaphragme annulaire dont le diamètre extérieur est de $28,0 \pm 0,1$ mm et le diamètre intérieur de $21,0 \pm 0,1$ mm (voir note 2 ci-dessous)
- B_L = diaphragme circulaire d'un diamètre nominal de 10 mm
- A = lentille d'une distance focale nominale de 200 mm et d'un diamètre nominal de 30 mm
- S = photorécepteur

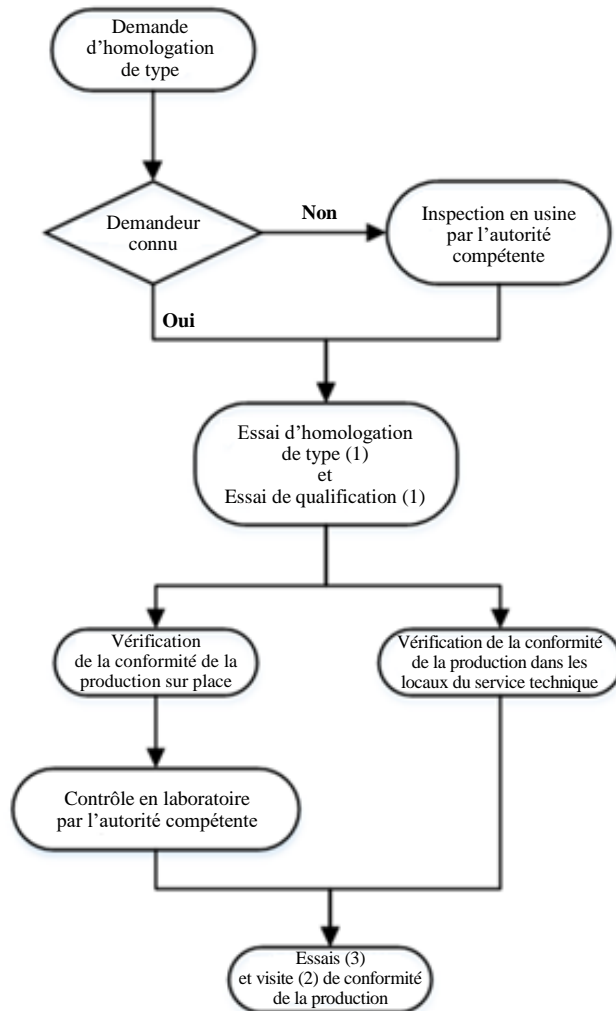
La distance entre le diaphragme annulaire ou circulaire et le centre de l'oculaire doit être de 400 ± 2 mm.

Note 1 : La focale des lentilles n'est donnée qu'à titre indicatif. D'autres focales peuvent être utilisées, par exemple pour obtenir un faisceau plus large ou une plus petite image de l'échantillon sur le récepteur.

Note 2 : Les diamètres des cercles du diaphragme annulaire doivent être mesurés avec une précision d'au moins 0,01 mm, afin que la valeur de l'angle polyèdre ω puisse être déterminée avec exactitude ; tout écart par rapport aux diamètres nominaux doit être déterminé par calcul.

Annexe 12

Diagramme de décision de la procédure d'homologation de type



- 1) Ces essais doivent être effectués dans les locaux du même service technique ou de même laboratoire indépendant agréé.
- 2) Visite des locaux du fabricant aux fins d'inspection et de prélèvement aléatoire d'échantillons par l'autorité responsable ou le service technique :
 - a) S'il n'y a pas conformité à la norme ISO 9001¹ ou à une norme équivalente : une fois tous les 2 ans en fonction des résultats de l'inspection ;
 - b) S'il y a conformité avec la norme ISO 9001¹ ou à une norme équivalente : une fois tous les 8 à 12 mois en fonction des résultats de l'inspection.

¹ Ou une norme équivalente, c'est-à-dire une norme qui offre des niveaux de qualité identiques ou supérieurs.

- 3) **Essais conformes au paragraphe 10.5 ou au paragraphe 10.6 relatifs aux échantillons prélevés directement à la production :**
- a) **S'il n'y a pas conformité à la norme ISO 9001¹, les essais sont effectués : par l'autorité compétente ou le service technique pendant la visite mentionnée à la note 2 a) et par le fabricant entre les visites mentionnées à la note 2 a) ;**
 - b) **S'il y a conformité à la norme ISO 9001¹, les essais sont effectués par le fabricant, et la procédure vérifiée lors de la visite mentionnée à la note 2 b).**

Annexe 13

Définitions

La transmission lumineuse τ_v se définit comme suit :

$$\tau_v = \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} S_{D65\lambda}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot \tau_f(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} S_{D65\lambda}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda}$$

Le quotient d'atténuation visuelle relative Q se définit comme suit :

$$Q = \frac{\tau_{\text{sign}}}{\tau_v}$$

où :

τ_v est la transmission lumineuse de l'écran par rapport à l'illuminant normalisé D65 ;

τ_{sign} est la transmission lumineuse de l'écran par rapport à la répartition de la puissance spectrale des signaux lumineux de la circulation, qui se calcule comme suit :

où :

$S_{A\lambda}(\lambda)$ est la répartition spectrale du rayonnement de l'illuminant normalisé A de la CIE (ou source de lumière de 3 200 K pour les signaux lumineux de couleur bleue). Voir la norme ISO/CIE 10526 "Illuminants colorimétriques normalisés" ;

$S_{D65\lambda}(\lambda)$ est la distribution spectrale du rayonnement de l'illuminant normalisé D65 de la CIE. Voir la norme ISO/CIE 10526 "Illuminants colorimétriques normalisés CIE" ;

$V(\lambda)$ est la fonction de la visibilité spectrale pour la vision de jour. Voir la norme ISO/CIE 10527 "Observateurs de référence colorimétriques" ;

$\tau_s(\lambda)$ est la transmittance spectrale des lentilles des signaux de la circulation ;

$\tau_v(\lambda)$ est la transmittance spectrale de l'écran.

La valeur spectrale du produit de la répartition spectrale ($S_{A\lambda}(\lambda) \cdot S_{D65\lambda}(\lambda)$) de l'illuminant, la fonction de visibilité spectrale $V(\lambda)$ de l'œil humain et la transmittance spectrale $\tau_s(\lambda)$ des lentilles des signaux de la circulation sont donnés à l'annexe B.

Annexe 14

Produit de la répartition d'énergie de l'illuminant normalisé D65 définie dans la norme ISO 11664-2 et de la fonction de visibilité spectrale de l'œil humain moyen en vision diurne définie dans la norme ISO 11664-1

Tableau D.1

Produit de la répartition d'énergie de l'illuminant normalisé D65 et de la fonction de visibilité spectrale de l'œil humain moyen en vision diurne

<i>Longueur d'onde</i>		<i>Longueur d'onde</i>		<i>Longueur d'onde</i>	
λ		λ		λ	
(nm)	SD65(λ) V(λ)	(nm)	SD65(λ) V(λ)	(nm)	SD65(A) V(λ)
380	0,0001	515	3,0589	650	0,4052
385	0,0002	520	3,5203	655	0,3093
390	0,0003	525	3,9873	660	0,2315
395	0,0007	530	4,3922	665	0,1714
400	0,0016	535	4,5905	670	0,1246
405	0,0026	540	4,7128	675	0,0881
410	0,0052	545	4,8343	680	0,0630
415	0,0095	550	4,8981	685	0,0417
420	0,0177	555	4,8272	690	0,0271
425	0,0311	560	4,7078	695	0,0191
430	0,0476	565	4,5455	700	0,0139
435	0,0763	570	4,3393	705	0,0101
440	0,1141	575	4,1607	710	0,0074
445	0,1564	580	3,9431	715	0,0048
450	0,2104	585	3,5626	720	0,0031
455	0,2667	590	3,1766	725	0,0023
460	0,3345	595	2,9377	730	0,0017
465	0,4068	600	2,6873	735	0,0012
470	0,4945	605	2,4084	740	0,0009
475	0,6148	610	2,1324	745	0,0006
480	0,7625	615	1,8506	750	0,0004
485	0,9001	620	1,5810	755	0,0002
490	1,0710	625	1,2985	760	0,0001
495	1,3347	630	1,0443	765	0,0001
500	1,6713	635	0,8573	770	0,0001
505	2,0925	640	0,6931	775	0,0001
510	2,5657	645	0,5353	780	0,0000
Total					100,0000

Répartition spectrale du rayonnement des signaux lumineux incandescents pondérée par la sensibilité de l'œil humain $V(\lambda)$

Tableau H.1

Répartition spectrale du rayonnement des signaux lumineux pondérée par la sensibilité de l'œil humain $V(\lambda)$

<i>Longueur d'onde</i>	<i>Rouge</i>	<i>Jaune</i>	<i>Vert</i>	<i>Bleu</i>
λ	<i>E Rouge (λ)</i>	<i>E Jaune(λ)</i>	<i>E Vert(λ)</i>	<i>E Bleu(λ)</i>
(nm)	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$
380	0,000	0,000	0,000	0,000
385	0,000	0,000	0,000	0,000
390	0,000	0,000	0,000	0,000
395	0,000	0,000	0,000	0,000
400	0,000	0,000	0,000	0,010
405	0,000	0,000	0,000	0,010
410	0,000	0,000	0,000	0,030
415	0,000	0,000	0,000	0,060
420	0,000	0,000	0,000	0,120
425	0,000	0,000	0,000	0,250
430	0,000	0,000	0,000	0,440
435	0,000	0,000	0,010	0,680
440	0,000	0,000	0,020	0,970
445	0,000	0,000	0,030	1,260
450	0,000	0,000	0,050	1,600
455	0,000	0,000	0,080	1,950
460	0,000	0,000	0,120	2,350
465	0,000	0,000	0,180	2,760
470	0,000	0,000	0,270	3,230
475	0,000	0,010	0,380	3,720
480	0,000	0,010	0,540	4, 240
485	0,000	0,020	0,740	4,650
490	0,000	0,040	1,020	5,080
495	0,000	0,070	1,410	5,510
500	0,010	0,120	1,910	5,870
505	0,010	0, 200	2,610	6,450
510	0,010	0,320	3,430	6,800
515	0,010	0,490	4,370	6,660
520	0,010	0,760	5,320	5,950
525	0,020	1,160	6,130	5,150

<i>Longueur d'onde</i>	<i>Rouge</i>	<i>Jaune</i>	<i>Vert</i>	<i>Bleu</i>
λ	<i>E Rouge(λ)</i>	<i>E Jaune (λ)</i>	<i>E Vert (λ)</i>	<i>E Bleu (λ)</i>
(nm)	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$
530	0,020	1,700	6,860	3,960
535	0,020	2,350	7,370	3,370
540	0,020	3,060	7,700	2,650
545	0,020	3,710	7,750	2,320
550	0,020	4,260	7,340	1,940
555	0,020	4,730	6,460	1,460
560	0,030	5,050	5,480	0,970
565	0,040	5,270	4,790	0,660
570	0,080	5,440	4,340	0,360
575	0,230	5,470	3,770	0,280
580	0,670	5,430	3,040	0,200
585	1,640	5,320	2,400	0,220
590	3,320	5,160	1,790	0,240
595	5,400	4,940	1,050	0,230
600	7,320	4,670	0,400	0,230
605	8,750	4,380	0,120	0,180
610	9,350	4,040	0,050	0,130
615	9,320	3,640	0,060	0,100
620	8,950	3,270	0,090	0,060
625	8,080	2,840	0,110	0,070
630	7,070	2,420	0,100	0,070
635	6,100	2,030	0,070	0,160
640	5,150	1,700	0,040	0,210
645	4,230	1,390	0,020	0,430
650	3,410	1,110	0,020	0,540
655	2,690	0,870	0,010	0,420
660	2,090	0,670	0,000	0,320
665	1,570	0,510	0,000	0,210
670	1,150	0,370	0,000	0,140
675	0,850	0,280	0,000	0,260
680	0,640	0,210	0,000	0,300
685	0,470	0,150	0,000	0,320
690	0,330	0,100	0,000	0,300
695	0,240	0,070	0,000	0,230
700	0,180	0,060	0,010	0,180
705	0,130	0,040	0,020	0,130
710	0,090	0,030	0,020	0,100
715	0,070	0,020	0,020	0,070
720	0,050	0,010	0,020	0,050

λ (nm)	<i>E Rouge</i> (λ) $\cdot V(\lambda)$	<i>E Jaune</i> (λ) $\cdot V(\lambda)$	<i>E Vert</i> (λ) $\cdot V(\lambda)$	<i>E Blue</i> (λ) $\cdot V(\lambda)$
725	0,030	0,010	0,020	0,030
730	0,020	0,010	0,010	0,030
735	0,020	0,010	0,010	0,020
740	0,010	0,000	0,010	0,010
745	0,010	0,000	0,010	0,010
750	0,010	0,000	0,000	0,010
755	0,010	0,000	0,000	0,010
760	0,010	0,000	0,000	0,010
765	0,000	0,000	0,000	0,000
770	0,000	0,000	0,000	0,000
775	0,000	0,000	0,000	0,000
780	0,000	0,000	0,000	0,000
Total	100,000	100,000	100,000	100,000

Répartition spectrale du rayonnement des signaux lumineux à DEL pondérée par la sensibilité de l'œil humain $V(\lambda)$

Tableau I.1

Répartition spectrale du rayonnement des signaux lumineux à DEL pondérée par la sensibilité de l'œil humain $V(\lambda)$

Longueur d'onde	DEL rouge	DEL jaune	DEL verte	DEL bleue
λ (nm)	E'Rouge(λ) $\cdot V(\lambda)$	E'Jaune(λ) $\cdot V(\lambda)$	E'Vert(λ) $\cdot V(\lambda)$	E'Bleu(λ) $\cdot V(\lambda)$
380	0,000	0,000	0,000	0,000
385	0,000	0,000	0,000	0,000
390	0,000	0,000	0,000	0,000
395	0,000	0,000	0,000	0,000
400	0,000	0,000	0,000	0,000
405	0,000	0,000	0,000	0,000
410	0,000	0,000	0,000	0,000
415	0,000	0,000	0,000	0,000
420	0,000	0,000	0,000	0,000
425	0,000	0,000	0,000	0,010
430	0,000	0,000	0,000	0,050
435	0,000	0,000	0,000	0,170
440	0,000	0,000	0,010	0,550
445	0,000	0,000	0,010	1,650
450	0,000	0,000	0,020	4,470
455	0,000	0,000	0,040	9,600
460	0,000	0,000	0,090	14,170
465	0,000	0,000	0,190	13,990
470	0,000	0,000	0,450	11,180
475	0,000	0,000	1,010	9,070
480	0,000	0,000	2,130	7,370
485	0,000	0,000	4,000	5,470
490	0,000	0,000	6,530	4,210
495	0,000	0,000	9,380	3,380
500	0,000	0,000	11,340	2,690
505	0,000	0,000	11,820	2,160
510	0,000	0,000	11,150	1,760
515	0,000	0,000	9,840	1,410
520	0,000	0,010	8,220	1,140

<i>Longueur d'onde</i>	<i>DEL rouge</i>	<i>DEL jaune</i>	<i>DEL verte</i>	<i>DEL bleue</i>
λ	E'Rouge(λ)	E'Jaune(λ)	E'Vert(λ)	E'Bleu(λ)
(nm)	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$
525	0,000	0,010	6,550	0,900
530	0,000	0,020	4,890	0,690
535	0,000	0,030	3,570	0,570
540	0,000	0,050	2,630	0,480
545	0,000	0,120	1,870	0,410
550	0,000	0,240	1,290	0,330
555	0,010	0,500	0,930	0,270
560	0,020	1,000	0,630	0, 220
565	0,040	1,850	0,430	0, 220
570	0,070	3,390	0,300	0,200
575	0,110	6,080	0,210	0,170
580	0,210	11,180	0,140	0,140
585	0,400	20,100	0,090	0,110
590	0,690	26,720	0,070	0,140
595	1,110	18,530	0,050	0,120
600	1,710	6,910	0,030	0,090
605	2,520	2,200	0,020	0,070
610	3,640	0,700	0,020	0,090
615	5,350	0,230	0,010	0,050
620	7,990	0,080	0,010	0,040
625	12,220	0,030	0,010	0,030
630	17,410	0,010	0,010	0,040
635	19,030	0,010	0,010	0,040
640	14,200	0,000	0,000	0,020
645	7,800	0,000	0,000	0,020
650	3,380	0,000	0,000	0,010
655	1,320	0,000	0,000	0,010
660	0,490	0,000	0,000	0,010
665	0,180	0,000	0,000	0,010
670	0,060	0,000	0,000	0,000
675	0,030	0,000	0,000	0,000
680	0,010	0,000	0,000	0,000
685	0,000	0,000	0,000	0,000
690	0,000	0,000	0,000	0,000
695	0,000	0,000	0,000	0,000
700	0,000	0,000	0,000	0,000
705	0,000	0,000	0,000	0,000
710	0,000	0,000	0,000	0,000

<i>Longueur d'onde</i>	<i>DEL rouge</i>	<i>DEL jaune</i>	<i>DEL verte</i>	<i>DEL bleue</i>
λ	E' Rouge(λ)	E' Jaune(λ)	E' Vert(λ)	E' Bleu(λ)
(nm)	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$	$\cdot V(\lambda)$
715	0,000	0,000	0,000	0,000
720	0,000	0,000	0,000	0,000
725	0,000	0,000	0,000	0,000
730	0,000	0,000	0,000	0,000
735	0,000	0,000	0,000	0,000
740	0,000	0,000	0,000	0,000
745	0,000	0,000	0,000	0,000
750	0,000	0,000	0,000	0,000
755	0,000	0,000	0,000	0,000
760	0,000	0,000	0,000	0,000
765	0,000	0,000	0,000	0,000
770	0,000	0,000	0,000	0,000
775	0,000	0,000	0,000	0,000
780	0,000	0,000	0,000	0,000
Total	100,000	100,000	100,000	100,000

Annex 15

Essai de réfringence

1. Réfringence sphérique et réfringence astigmatique

1.1.1 Appareillage

1.1.2 Télescope

Un télescope ayant une ouverture nominale de 20 mm et un pouvoir grossissant compris entre 10 et 30, équipé d'un oculaire réglable comprenant un réticulaire.

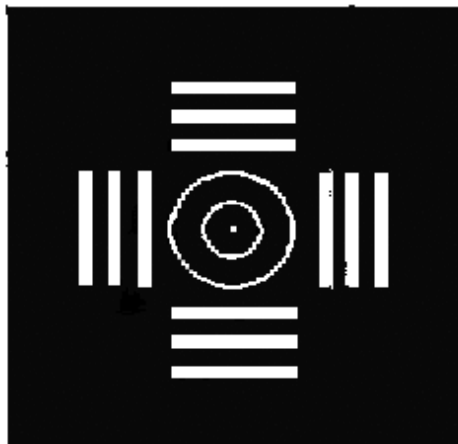
1.1.3 Cible éclairée

Une cible, constituée d'une plaque noire découpée comme indiqué sur la figure 1, placée devant une source de lumière à luminance variable grâce à un condensateur, le cas échéant, pour mettre au point l'image agrandie de la source lumineuse sur l'objectif du télescope.

Le grand anneau de la cible a un diamètre extérieur de $23 \pm 0,1$ mm avec une ouverture annulaire de $0,6 \pm 0,1$ mm. Le petit anneau a un diamètre intérieur de $11,0 \pm 0,1$ mm avec une ouverture annulaire de $0,6 \pm 0,1$ mm. L'ouverture centrale a un diamètre de $0,6 \pm 0,1$ mm. Les barres mesurent nominale 20 mm de long et 2 mm de large et sont séparées par une distance nominale de 2 mm.

Figure 1

Cible du télescope



- 1.1.4 Filtre
Un filtre, dont la transmission maximum se situe dans la partie verte du spectre, peut être utilisé pour réduire les aberrations chromatiques.
- 1.1.5 Lentilles d'étalonnage
Lentilles ayant une réfringence sphérique positive et négative de $0,06 \text{ m}^{-1}$, $0,12 \text{ m}^{-1}$ et $0,25 \text{ m}^{-1}$ (tolérance $\pm 0,01 \text{ m}^{-1}$).
- 1.2 Agencement et étalonnage de l'appareil
Le télescope et la cible éclairée sont placés sur le même axe optique, à une distance de $4,60 \pm 0,02 \text{ m}$ l'un de l'autre.
L'observateur met au point le réticule sur la cible et oriente le télescope de façon à obtenir une image nette du dessin. Ce calage est considéré comme le point zéro de l'échelle de mise au point du télescope.
La mise au point du télescope est étalonnée au moyen de lentilles spéciales (par. 1.1.4) de façon à obtenir une sensibilité de $0,01 \text{ m}^{-1}$. Toute autre méthode d'étalonnage peut être utilisée.
- 1.3 Procédure
L'écran est placé, en position d'utilisation, devant le télescope et les mesures sont effectuées aux points définis au paragraphe 6.15.3.8.
- 1.3.1 Réfringence sphérique et astigmatique
- 1.3.1.1 Écrans dépourvus de réfringence astigmatique
Le télescope est réglé jusqu'à ce que l'image de la cible offre une résolution parfaite. La puissance sphérique de l'écran est ensuite lue sur l'échelle du télescope.
- 1.3.1.2 Écran possédant un pouvoir de réfraction astigmatique
On fait pivoter la cible, placée sur l'écran, de façon à aligner les principaux méridiens de l'écran sur les barres de la cible. Le télescope est d'abord mis au point sur un ensemble de barres (mesure D_1) puis sur des barres perpendiculaires (mesure D_2). La réfringence sphérique est égale à la moyenne $\frac{D_1 + D_2}{2}$, des deux mesures, tandis que la réfringence astigmatique est égale à la différence absolue entre ces deux mesures, $|D_1 - D_2|$.

2. Détermination de la différence due à la réfringence prismatique

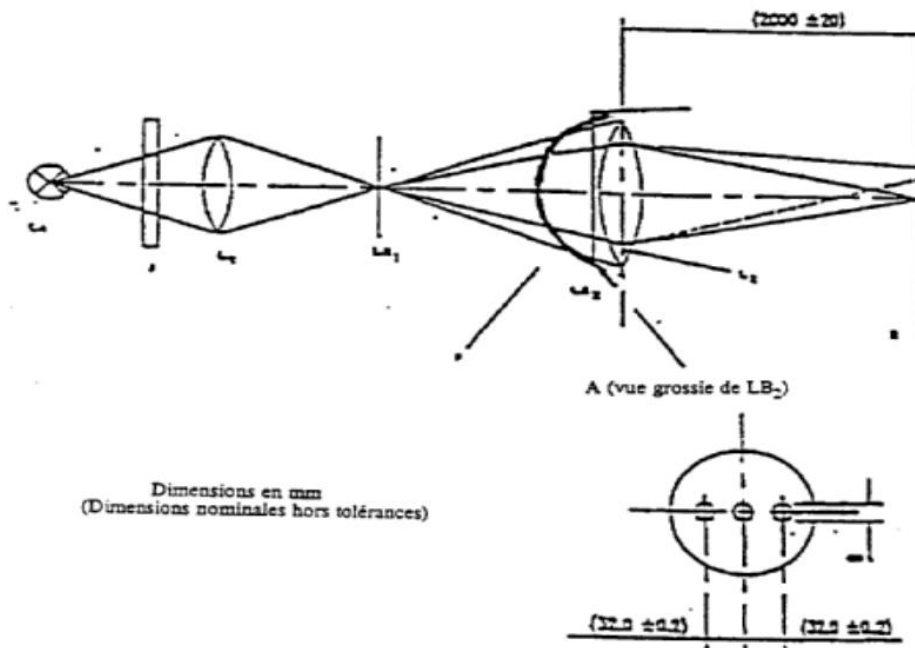
- 2.1 Appareillage
L'appareillage pour l'application de la méthode de référence est représenté à la figure 2.
- 2.2.1 Procédure
Le diaphragme LB_1 , éclairé par la source lumineuse, est réglé de telle sorte qu'il produise une image sur le plan B lorsque l'écran (P) n'est pas en position. L'écran est placé devant la lentille L_2 de sorte que l'axe de l'écran soit parallèle à l'axe optique de l'appareillage d'essai.
Les écrans réglables sont positionnés de telle sorte que leurs zones oculaires soient dans une position normale par rapport à l'axe optique de l'appareillage d'essai.
Mesurer à la verticale et à l'horizontale la distance séparant les deux images déplacées transmises par les deux zones oculaires de l'écran.

Diviser par deux ces distances, qui sont exprimées en centimètres, afin d'obtenir la différence prismatique horizontale et verticale en cm/m.

Si les trajets lumineux correspondant aux deux zones oculaires se croisent, la réfringence prismatique est "en dedans", et s'ils ne se croisent pas, elle est "en dehors".

Figure 2

Appareillage de mesure servant à mesurer la différence due à l'effet prismatique



- L_a = source lumineuse, par exemple petite lampe à incandescence, ou laser d'une longueur d'ondes de 600 ± 70 nm
- J = filtre d'interface, à transmission maximum dans la partie verte du spectre (obligatoire si la source de lumière est une lampe à incandescence)
- L₁ = lentille achromatique à focale comprise entre 20 et 50 mm
- LB₁ = diaphragme ayant un diamètre d'ouverture nominal de 1 mm
- P = écran
- LB₂ = diaphragme (vue grossie sous A)
- L₂ = lentille achromatique ayant une focale nominale de 1 000 mm et un diamètre nominal de 75 mm
- B = plan image.

Annexe 16

Essai d'embuage d'écran

1. Appareillage

Appareillage servant à calculer la transmission de la lumière non diffuse, décrit à la figure 1.

Le diamètre nominal du faisceau parallèle est de 10 mm ; la taille du diviseur de faisceau, du réflecteur R et de la lentille L_3 doit être telle que la lumière diffusée est captée jusqu'à un angle de $0,75^\circ$. Si la lentille L_3 a une focale f_3 de 400 mm, le diamètre nominal du diaphragme doit être de 10 mm. Le plan du diaphragme doit se trouver dans le plan focal de la lentille L_3 .

Les focales ci-dessous f_i de la lentille L_i ne sont que des exemples théoriques sans incidence sur le résultat des essais :

$$f_1 = 10 \text{ mm et } f_2 = 100 \text{ mm}$$

La source de lumière doit être un laser ayant une longueur d'onde de $600 \pm 70 \text{ nm}$. Le volume d'air au-dessus du bain doit être au moins de 4 litres. L'anneau d'appui doit avoir un diamètre nominal de 35 mm et une hauteur nominale de 24 mm en son point le plus haut. Un anneau de caoutchouc souple, de 3 mm d'épaisseur et de 3 mm de largeur (dimensions nominales), est glissé entre l'échantillon et l'anneau d'appui.

Le bac contenant le bain est aussi muni d'un ventilateur pour assurer la circulation de l'air. En outre, un dispositif doit aussi être prévu pour stabiliser la température au-dessus de l'eau du bain.

2. Échantillons

L'essai doit porter sur au moins trois échantillons du même type. Avant l'essai, les échantillons sont conditionnés pendant une heure dans de l'eau distillée (au minimum 5 cm^3 d'eau par cm^2 de superficie des échantillons) à une température de $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, soigneusement séchés au moyen d'un tampon puis placés à l'air, pendant au moins 12 heures à une température de $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ et sous une hygrométrie relative nominale de 50 %.

3. Procédure et évaluation

Pendant la mesure, la température ambiante doit être de $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$.

La température de l'eau du bain doit être de $50 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$. Au-dessus de l'eau du bain, l'air doit être brassé au moyen d'un ventilateur afin qu'il se sature en vapeur d'eau. Pendant ce temps, l'orifice de mesure doit être obturé. Le ventilateur est mis hors fonction avant la mesure.

Pour mesurer la modification du coefficient de transmission τ_r , l'échantillon est placé sur l'anneau d'appui et on calcule le temps que met le carré de τ_r pour descendre en dessous de 80 % de la valeur initiale de l'échantillon sans formation de buée.

$$\tau_r^2 = \frac{\Phi_b}{\Phi_u}$$

où :

Φ_b est le flux lumineux en cas de buée sur l'échantillon ;

Φ_u est le flux lumineux avant embuage.

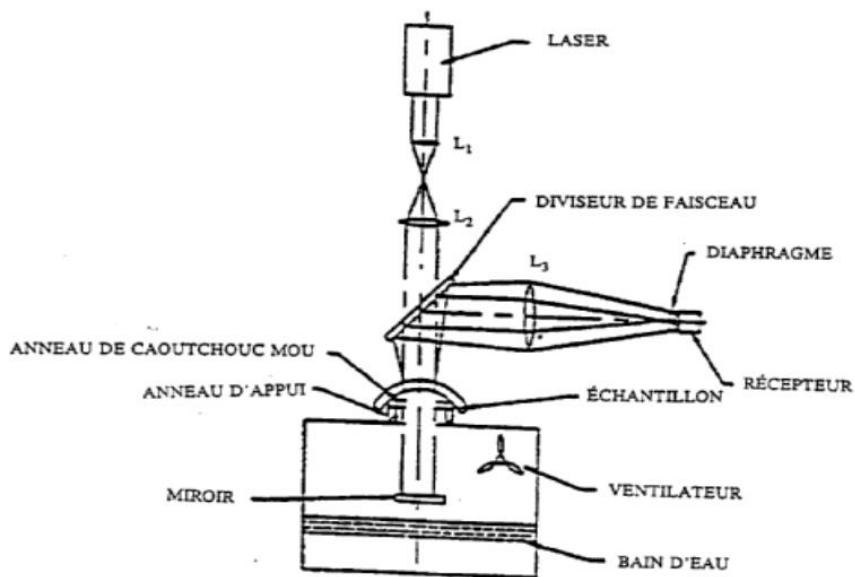
L'embuage initial, d'une durée maximum de 0,5 s, n'est pas pris en considération dans l'évaluation.

Note 1 : Puisque le rayon lumineux traverse deux fois les échantillons, cette mesure est égale à τ_r^2 .

Note 2 : Le temps qui s'écoule jusqu'au début de l'embuage peut habituellement être déterminé visuellement. Cependant, avec certains types de revêtement, la composition de l'eau se trouvant à la surface ralentit la vitesse de diffusion de sorte que l'évaluation visuelle est difficile. Il faut ensuite utiliser le détecteur décrit au paragraphe 1.1.

Figure1

Appareillage pour essai d'embuage d'écran



Annexe 17

Essai de résistance de l'écran aux particules se déplaçant à grande vitesse

1. Objet

Essai de la résistance d'un écran aux particules se déplaçant à grande vitesse

2. Appareillage

2.1 Fausse tête

Fausse tête appropriée, telle que décrite au 7.3.3.

2.2 Appareil de propulsion

L'appareil doit pouvoir lancer à des vitesses connues allant jusqu'à 195 m/s à une bille d'acier de 6 mm de diamètre nominal d'une masse minimale de 0,86 g.

Note 1 : L'appareil se compose essentiellement d'un canon ou d'un tube d'une longueur suffisante pour assurer une vitesse de sortie de la bille d'acier reproductible, d'une culasse ou d'un mécanisme de chargement assurant que la bille est dans une position donnée par rapport à l'extrémité du tube ou du canon ; la propulsion est assurée au moyen d'un ressort ou d'un gaz comprimé.

L'appareil comprend également un dispositif permettant d'étalonner ou de mesurer la vitesse de sortie de la balle ; étant donné la vitesse et les distances dont il s'agit, un indicateur de temps enregistrant en multiples de 10 µs au plus est nécessaire.

La vitesse doit être mesurée aussi près que possible du point d'impact. L'extrémité du canon ou du tube doit être protégée des ricochets.

La zone entourant l'échantillon d'essai, la fausse tête et le canon ou le tube doit être fermée.

Note 2 : La longueur du tube doit être choisie de telle façon que la vitesse requise pour la boule soit atteinte.

Note 3 : Pour la mesure du temps, un dispositif utilisant une minuterie électronique actionnée par des cellules photoélectriques au moyen d'amplificateurs a été jugée appropriée.

La distance entre les éléments de détection ne doit pas dépasser 150 mm.

3. Procédure

Résistance aux particules se déplaçant à grande vitesse

Placer l'écran de protection à tester sur la fausse tête dans la position d'utilisation normale. S'il y a un serre-tête, celui-ci doit être réglé conformément aux instructions du fabricant. Insérer une feuille de papier carbone plaquée sur une feuille de papier blanc entre l'écran et la fausse tête. Positionner l'ensemble écran/fausse tête devant le dispositif de propulsion, en veillant à ce que le point d'impact ne soit pas situé à plus de 250 mm de l'extrémité de sortie du capteur de vitesse.

Projeter la bille d'acier à 60 m/s. Les points d'impact (L_1 et L_2) correspondent à :

- a) L'œil gauche ;

b) L'œil droit.

Deux échantillons sont maintenus dans une atmosphère à 50 °C pendant 2 h et deux autres échantillons sont maintenus dans une atmosphère à -10 °C pendant 2 h.

La bille d'acier doit heurter l'écran de protection dans les 30 s qui suivent l'extraction de l'échantillon de l'atmosphère dans laquelle il était maintenu.

L'essai doit être effectué à une température ambiante de 23 ± 5 °C.

Des échantillons neufs doivent être utilisés pour cet essai et chaque échantillon ne doit être soumis qu'à deux chocs.

Annexe 18

Essai des écrans photochromiques ou à cristaux liquides

1. Objet

Définir la transmission lumineuse maximale et minimale d'un écran pouvant être positionné à deux niveaux différents (modèle photochromique, à cristaux liquides ou équivalent).

2. Appareillage

2.1 Fausse tête

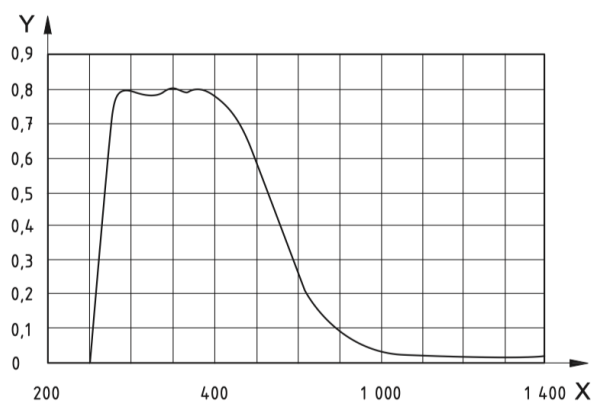
Source(s) lumineuse(s) imitant la répartition spectrale du rayonnement solaire pour une masse d'air de $m = 2$.

Les essais doivent être effectués avec une lampe au xénon haute pression avec des filtres choisis de telle sorte que l'éclairement lumineux spécifié de $(50\,000 \pm 5\,000)$ lx et les valeurs d'éclairement énergétique (avec marges de tolérances autorisées) indiquées dans le tableau ci-après soient obtenus.

<i>Gamme de longueurs d'onde (nm)</i>	<i>Éclairement énergétique W·m-2</i>	<i>Marge de tolérance W·m-2</i>
300 – 340	<2,5	-
340 – 380	5,6	±1,5
380 – 420	12,0	±3,0
420 – 460	20,0	±3,0
460 – 500	26,0	±2,6

2.1.1 Source de rayonnement à une seule lampe

Utiliser une lampe à arc au xénon haute pression sans ozone, un filtre anticalorique et un filtre "cut-on" comme indiqué dans le tableau suivant :



Légende :

- X Longueur d'onde (nm)
- Y Transmittance (valeur absolue)

Transmittance spectrale de la combinaison du filtre anticalorique et du filtre cut-on pour la mesure des lentilles photochromiques.

Cette courbe de transmittance peut être obtenue, par exemple, en utilisant un verre crown blanc clair (par exemple B 270 d'une épaisseur de 5 mm) et un filtre anticalorique, par exemple de type Schott KG 2 de 3 mm ou Pittsburg 2043 de 2 mm.

2.1.2 Source de rayonnement à deux lampes

Deux lampes à arc au xénon haute pression sans ozone permettent d'obtenir la répartition spectrale la plus proche de celle du rayonnement solaire pour une masse d'air de $m = 2$.

Le rayonnement des deux lampes est superposé à l'aide d'un miroir semi-transparent. Si un filtrage différent est utilisé devant les deux lampes, le spectre solaire peut être mieux simulé qu'avec une seule lampe.

L'application de ce principe peut être encore étendue en utilisant plus de deux lampes pour mieux imiter le spectre solaire dans les plages spectrales concernées.

2.1.3 Préparation correspondant à l'essai de transmission lumineuse à l'état le plus clair

À moins que le fabricant ne spécifie une procédure différente pour atteindre l'état le plus clair dans les informations fournies avec le produit, les écrans photochromiques doivent être préparés en suivant la procédure ci-après :

- a) Maintenir les filtres dans l'obscurité à 65 ± 5 °C pendant $2 \pm 0,2$ h ;
 - b) Maintenir les filtres dans l'obscurité à 23 ± 5 °C pendant au moins 12 heures ;
 - c) Exposer les filtres à $15\,000 \pm 1\,500$ lx à 23 ± 1 °C pendant 15 minutes en utilisant une source similaire à celle décrite.
 - d) Conserver les filtres dans l'obscurité à 23 ± 5 °C pendant au moins 60 minutes.
-