

---

Cinémomètres radar pour la mesure de la vitesse  
des véhicules

Radar equipment for the measurement of the speed of vehicles

---



## Avant-propos

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif premier est d'harmoniser les réglementations et les contrôles métrologiques appliqués par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses États Membres.

Les deux principales catégories de publications OIML sont:

- les **Recommandations Internationales (OIML R)**, qui sont des modèles de réglementations fixant les caractéristiques métrologiques d'instruments de mesure et les méthodes et moyens de contrôle de leur conformité; les États Membres de l'OIML doivent mettre ces Recommandations en application dans toute la mesure du possible;
- les **Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à améliorer l'activité des services de métrologie.

Les projets de Recommandations et Documents OIML sont élaborés par des comités techniques ou sous-comités composés d'États Membres. Certaines institutions internationales et régionales y participent aussi sur une base consultative.

Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, comme l'ISO et la CEI, pour éviter des prescriptions contradictoires; en conséquence les fabricants et utilisateurs d'instruments de mesure, les laboratoires d'essais, etc. peuvent appliquer simultanément les publications OIML et celles d'autres institutions.

Les Recommandations Internationales et Documents Internationaux sont publiés en français (F) et en anglais (E) et sont périodiquement soumis à révision.

La présente publication – référence OIML R 91 (F), édition 1990 – placée sous la responsabilité du TC 7/SC 4 *Instruments de mesure pour la circulation routière*, a été sanctionnée par la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1988.

Les publications de l'OIML peuvent être obtenues au siège de l'Organisation:

Bureau International de Métrologie Légale  
11, rue Turgot - 75009 Paris - France  
Téléphone: 33 (0)1 48 78 12 82 et 42 85 27 11  
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27  
E-mail: [biml@oiml.org](mailto:biml@oiml.org)  
Internet: [www.oiml.org](http://www.oiml.org)

# CINEMOMETRES RADAR

## pour la MESURE de la VITESSE des VEHICULES

### 1 Champ d'application

La présente Recommandation s'applique aux instruments, appelés ci-après en bref "cinémomètres", qui mesurent la vitesse des véhicules sur route par application de l'effet Doppler dans le domaine des micro-ondes. Elle fixe les conditions auxquelles doivent satisfaire les cinémomètres lorsque les résultats de mesure peuvent avoir des suites légales. Les interprétations juridiques des résultats de mesure, le choix des types de cinémomètres et les conditions dans lesquelles ils sont utilisables sont laissés aux réglementations nationales.

### 2 Règles en vue d'un fonctionnement correct

#### 2.1 Manuel d'utilisation (voir point 4)

Les cinémomètres doivent être mis en place et utilisés conformément aux prescriptions d'un manuel fourni par le constructeur et approuvé conjointement avec l'instrument lors de l'approbation de modèle.

#### 2.2 Sûreté d'identification du véhicule

La construction du cinémomètre, y compris la logique du processus de mesure, doit être telle qu'en utilisant l'instrument selon le manuel, une indication de vitesse ne puisse être attribuée à un véhicule non concerné, même dans les cas de croisement ou de dépassement entre véhicules, ou d'utilisation du cinémomètre à bord d'un véhicule en mouvement.

Le cinémomètre doit être muni d'un discriminateur de direction. Cependant, en raison de la limitation de son effet et de sa constance, un discriminateur de direction (dispositif de bande unique) n'offre pas une sécurité d'identification totale. Des moyens supplémentaires doivent intervenir. A défaut d'autres solutions, le cinémomètre doit annuler le résultat de mesure lorsque deux véhicules à vitesses différentes traversent simultanément le faisceau de radiation.

#### 2.3 Dispositif de visée

Un dispositif de visée doit permettre de contrôler l'angle d'incidence du faisceau avec une précision telle que les erreurs relatives de mesure dues à un défaut d'alignement n'excèdent pas  $\pm 0,5$  %. Cet angle doit être stable. Le dispositif de visée peut être omis si le cinémomètre est conçu pour être utilisé avec un faisceau pratiquement parallèle au trafic (angles d'incidence inférieurs ou égaux à  $10^\circ$ ). Le manuel doit indiquer les mises en position et leurs réglages pour tous les modes d'installation prévus (au bord de la route, sur un pont, dans un véhicule de patrouille, sur des emplacements semi-permanents préparés, etc.).

#### 2.4 Forme du rayonnement de l'antenne

L'approbation d'un angle d'incidence particulier est laissée aux règlements nationaux. Pour des axes de faisceau non parallèles au trafic, des angles de  $15$  à  $30^\circ$  sont recommandés.

Si le cinémomètre est installé et utilisé suivant le manuel, aucun mesurage ne doit être possible dans les parties du lobe de l'antenne où les erreurs d'angle d'incidence risquent d'entraîner des erreurs relatives de mesure supérieures à  $\pm 2$  %. Les erreurs résultant d'une inclinaison du cinémomètre par rapport à la surface de la route doivent aussi être prises en considération.

Note: Cette exigence peut être satisfaite soit par le traitement des résultats bruts, soit en adaptant la forme du faisceau. (Pour un angle d'incidence de 22° par exemple, des lobes accessoires atténués à – 15 dB, ou à – 30 dB après réflexion, avec un lobe principal d'une largeur totale inférieure à 12° aux points – 10 dB, peuvent produire des résultats satisfaisants).

La puissance émise et la sensibilité du récepteur doivent être accordés de telle façon qu'en fonctionnement normal, des mesurages à travers plus de deux voies de circulation (c'est-à-dire à partir de la troisième voie) ne se produisent que rarement. Si, dans des situations exceptionnelles, une portée supérieure doit être enclenchée, ce fait doit être indiqué par écrit à proximité du dispositif indicateur et sur tout enregistrement produit.

## 2.5 Durée de l'affichage

S'il est possible d'utiliser le cinémomètre sans dispositif d'enregistrement approprié (voir point 2.6), l'affichage de la vitesse doit se maintenir et tout mesurage nouveau doit être rendu impossible jusqu'à la libération de l'affichage par une action volontaire. Pendant ce temps, aucun événement et aucune action ne doivent pouvoir influencer le résultat ni affecter les prochains mesurages. Ces exigences peuvent ne pas s'appliquer à des indications inférieures à une certaine limite de vitesse.

Si l'indicateur est du type analogique, il ne doit pas dériver de plus de 1 km/h pendant 5 minutes.

## 2.6 Dispositif enregistreur

Si le cinémomètre enregistre les résultats de mesure, les enregistrements doivent indiquer la date et l'heure du mesurage, la vitesse mesurée et la direction de déplacement du véhicule. Il doit être possible de connaître à partir des enregistrements le réglage de sensibilité du cinémomètre (voir point 2.4). Si l'identification du véhicule n'est pas assurée par une photographie, les enregistrements doivent être conçus de façon que cette identification puisse être immédiatement fixée par écrit. Le fait que les opérations de contrôle mentionnées au point 2.9 ont été effectuées doit apparaître sur les enregistrements. Les exigences du point 2.2 doivent être satisfaites.

Si un appareil photographique est utilisé, une relation correcte entre direction du faisceau et axe optique de photographie doit être assurée par des liaisons mécaniques univoques ou par les opérations décrites dans le manuel et qui permettent de constater, par des prises de vue, la visée correcte du système.

## 2.7 Cinémomètre autonome à fonctionnement automatique

Les cinémomètres destinés à opérer dans des conditions rendant impossible le témoignage de leur bon fonctionnement constant par un agent officiel, doivent assurer, à un niveau de confiance "proche de la certitude", que l'erreur de chaque résultat est à l'intérieur des limites tolérées. Le constructeur doit expliquer dans le manuel les mesures qu'il a prises pour satisfaire à cette condition.

Le niveau de confiance doit tenir compte des incertitudes de mesure et de toute défaillance à cause unique de l'instrument dans son ensemble. Ce niveau doit être confirmé par l'autorité d'approbation. S'il est évalué par des méthodes statistiques, il doit être d'au moins 99,8 % (voir également point 7.3).

Note: Le contrôle automatique permanent des fonctions essentielles de l'instrument est exigé au point 3.4.2 de la présente Recommandation. Pour des opérations non surveillées, il est vivement recommandé de procéder de plus à des mesurages redondants comme, par exemple, la prise de deux photographies du véhicule dans un intervalle de temps spécifié.

## 2.8 Elimination automatique de résultats inexacts en cas de variations de la tension d'alimentation

Les indications de vitesse doivent être empêchées quand la tension d'alimentation varie au delà de limites pour lesquelles les erreurs tolérées risquent d'être dépassées.

## 2.9 Dispositif de contrôle de fonctionnement global

Le cinémomètre doit être pourvu d'un dispositif de simulation de mesure, indépendant des circuits de mesure, par lequel un contrôle global de l'instrument est réalisé à chaque mise en marche ainsi qu'à la demande de l'opérateur. Ce dispositif doit rendre évident au moins tout défaut non fugitif des circuits de basse fréquence et de traitement des résultats, y compris les circuits nécessaires aux opérations citées au point 3.4.2 ainsi que le fonctionnement et l'exactitude de l'indication. Les enregistrements doivent confirmer que ces essais ont été effectués.

Il est possible de ne pas appliquer ces exigences si l'apparition de défauts intermittents ou permanents non détectés peut être exclue.

Notes: 1) Pour les canaux de traitement des signaux discontinus (numériques) les protections exigées par le point 3.4.2.1 sont suffisantes pour garantir un fonctionnement correct.

2) Les canaux analogiques peuvent être contrôlés, par exemple, à l'aide de signaux Doppler simulés et injectés près de la sortie de l'étage démodulateur, ou par un dispositif modulant le signal micro-onde. De tels moyens qui, entre autres, vérifient que les limites supérieure et inférieure de sensibilité sont correctes, ne sont pas nécessaires si l'essai de modèle a montré que des variations de ces limites sont décelées par d'autres moyens ou n'ont pas d'influence sur les résultats (voir point 3.4.2.2.2) et que la transformation du signal en indication de vitesse est fiable.

# 3 Construction

## 3.1 Indication et étendue de vitesse

Sur les cinémomètres utilisables sans enregistrement, les indicateurs doivent pouvoir être lus par deux opérateurs simultanément, sous des conditions d'éclairage correspondant aux situations dans lesquelles l'instrument, d'après le manuel, est utilisable.

L'étendue de vitesse doit inclure au moins (30 km/h, 150 km/h).

## 3.2 Robustesse mécanique

Les cinémomètres doivent être bien et solidement construits. Les matériaux utilisés doivent garantir une résistance et une constance suffisantes.

## 3.3 Résistance aux conditions climatiques

3.3.1 Hors service, les cinémomètres doivent pouvoir supporter des températures ambiantes de  $-25\text{ °C}$  à  $+70\text{ °C}$ .

Le constructeur doit indiquer les limites de la température ambiante entre lesquelles le cinémomètre fonctionne dans les limites d'erreurs tolérées. Si ces limites de température sont dépassées, les cinémomètres conçus pour un fonctionnement autonome doivent automatiquement se mettre hors service. L'étendue doit inclure au moins ( $0\text{ °C}$ ,  $+50\text{ °C}$ ) (voir point 7.1.1).

3.3.2 Le cinémomètre doit être insensible à l'état hygrométrique de l'air ambiant aussi bien dans les conditions statiques de stockage que de service du point 3.3.1. (Pour l'insensibilité à la condensation, voir Annexe, point A.2.b).

3.3.3 Les parties du cinémomètre exposées aux intempéries doivent être étanches à la poussière et aux projections d'eau, lorsque tous les accessoires sont montés.

### 3.4 Fiabilité des composants électroniques et logiques

#### 3.4.1 Réaction aux perturbations

Les cinémomètres doivent subir des essais montrant leurs réactions aux:

- variations d'alimentation,
- salves électriques dans l'alimentation,
- champs électromagnétiques externes.

Les essais appropriés, leurs niveaux de sévérité et les critères d'acceptation doivent être conforme aux indications de l'Annexe à cette Recommandation.

#### 3.4.2 Protection contre les défauts de l'électronique

##### 3.4.2.1 Signaux discontinus (numériques)

3.4.2.1.1 La transmission des résultats par signaux numériques (transferts, opérations logiques, mémorisations, indications, etc.) doit être assurée, individuellement (pas à pas) ou par groupes (de façon globale), à l'aide d'opérations conjuguées de surveillance logique. Chaque défaut dans la concordance des opérations doit bloquer le mesurage en cours.

3.4.2.1.2 Les éléments et composants servant à ces opérations (mémoires de programmation et de transfert, processeurs, câblage, indicateurs, etc.) doivent être contrôlés implicitement au moins à chaque mise en marche par des opérations de contrôle spéciales, sauf s'ils sont automatiquement contrôlés par les opérations mentionnées au point 3.4.2.1.1.

Les erreurs fonctionnelles qui peuvent se traduire par des signaux logiques doivent empêcher les mesurages. Les autres (défaut d'indicateur par exemple), doivent être nettement mises en évidence et le manuel doit indiquer les mesures à prendre.

3.4.2.1.3 Les instructions (programmes) et les valeurs mémorisées en permanence (par exemple: facteurs de conversion, critères de décision, etc.) doivent être contrôlées au moins à chaque mise en marche par des méthodes qui démontrent leur intégralité.

Note: Des méthodes applicables aux signaux numériques (point 3.4.2.1) sont données dans la Recommandation OIML R 74, "Instruments de pesage électroniques". Ce texte fournit (dans un ordre un peu différent) les indications suivantes :

- A. On doit contrôler que les valeurs de toutes les données relatives au mesurage sont correctes, chaque fois que ces données sont stockées de manière interne ou transmises à des périphériques à travers une interface, par des moyens tels que: bit de parité, sommation de contrôle, double stockage, ou sous-programme "hand-shake" avec retransmission.
- B. A la mise sous tension (à la mise sous tension de l'indication dans le cas d'instruments connectés au réseau de manière permanente) une procédure spéciale doit s'accomplir, montrant tous les signes respectifs de l'indicateur en état actif et non actif, pendant un temps suffisant pour que l'opérateur puisse les vérifier.
- C. A la mise sous tension (à la mise sous tension de l'indication dans le cas d'instruments connectés au réseau de manière permanente), tous les composants de stockage des données doivent être automatiquement contrôlés afin de vérifier que:
  - C.1 toutes les procédures de transfert interne et de stockage des données relatives aux résultats de mesure sont effectuées correctement, par des moyens tels que:
    - sous-programme lecture-écriture,
    - conversion et reconversion des codes,

- utilisation de "code de sécurité" (somme de contrôle, bit de parité),
- double stockage,

C.2 les valeurs de toutes les instructions et données mises en mémoire de façon permanente sont correctes, par des moyens tels que:

- somme de tous les codes d'instructions et de données, comparaison du total avec une valeur fixe,
- bits de parité de lignes et de colonnes (LRC et VRC selon ISO 1155, octobre 1973).

Les précautions suivantes sont considérées comme satisfaisant C.2 si leur application est établie lors des essais de modèle:

- contrôle périodique de redondance (CRC 16, ISO 2111, juin 1971),
- double stockage des données, tous deux dans le même code,
- double stockage des données, le deuxième en code inverse ou décalé,
- stockage des données en "code de sécurité", par exemple avec protection par somme de contrôle, bits de parité de lignes et de colonnes.

L'utilisation de bits de parité seule n'est pas suffisante dans le cas du stockage ou de la lecture de données relatives aux caractéristiques métrologiques de l'instrument.

### 3.4.2.2 Signaux continus (analogiques)

3.4.2.2.1 Les circuits micro-onde doivent assurer à long terme (2 ans) un réglage de fréquence à  $\pm 0,2$  % environ.

3.4.2.2.2 L'amplification par les canaux analogiques ne doit pas influencer les résultats ou doit être contrôlée périodiquement (voir point 2.9).

## 4 Manuel d'utilisation

Le constructeur doit fournir avec chaque cinémomètre un manuel (point 2.1) qui doit être officiellement approuvé en même temps que le modèle d'instrument. Ce manuel doit contenir au moins:

- la théorie de fonctionnement du cinémomètre,
- l'explication du schéma général,
- la spécification exacte des conditions normales de fonctionnement,
- les modes de fonctionnement,
- les informations sur les principales sources d'erreurs,
- un aperçu des grandeurs d'influence affectant les mesurages et des erreurs partielles qu'elles peuvent introduire,
- pour les cinémomètres conçus pour fonctionner sans opérateur, les indications requises au point 2.7.

## 5 Protection contre les atteintes

Il doit être possible de sceller ou de protéger les éléments dont le dérèglement peut entraîner des erreurs de mesurage ou une réduction de la sécurité métrologique.

## 6 Identification du cinémomètre

L'instrument, ou chaque sous-unité à boîtier séparé, doit porter les indications suivantes en caractères indélébiles:

- nom (ou marque commerciale) et adresse du constructeur ou de son représentant,

- dénomination du type et numéro de série de l'instrument,
- indication des unités adjointes nécessaires au fonctionnement, par numéro de type et numéro de série en cas de non interchangeabilité.

## 7 Approbation de modèle

### 7.1 Essais métrologiques en laboratoires

#### 7.1.1 Conditions d'essai

	Valeur de référence	Etendue
Température ambiante	+ 20 °C	- 20 °C, + 60 °C (1)
Humidité ambiante	60 %	quelconque, sans condensation
Tension d'alimentation	nominale	- 10 %, + 20 % de la val. nom. au minimum (2)
Fréquence (si applicable)	nominale	val.nom. ± 3 %
Temps écoulé depuis la mise en route	quelconque	

Les essais doivent être effectués à + 20 °C et aux températures maximale et minimale applicables avec différentes tensions d'alimentation; l'humidité et la fréquence d'alimentation ne doivent être modifiées que si elles ont une influence significative.

Pour chacun des facteurs indiqués ci-dessus, les variations dans toute l'étendue spécifiée ne doivent pas entraîner de variation d'indication supérieure à la moitié de la valeur absolue des erreurs maximales tolérées indiquées aux points 7.1.2 et 7.1.3.

#### 7.1.2 Essais de la partie micro-onde

Forme du rayonnement et limitation de puissance:	les exigences du point 2.4 s'appliquent
Dispositif de visée:	les exigences du point 2.3 s'appliquent
Gamme de fréquence et stabilité de l'oscillateur:	conformes aux règlements nationaux.

Note: L'approbation de modèle implique également une certification par l'autorité concernée par les équipements de télécommunication.

#### 7.1.3 Essais de l'étage basse fréquence

En partant de la fréquence  $f_d$  du signal Doppler simulé, la vitesse théorique se déduit par la formule

$$v_d = 0.5 \times f_d \times \lambda / \cos \alpha$$

où :  $\lambda$  = longueur d'onde émise  
 $\alpha$  = angle d'incidence effectif moyen (3)

(1) Cette étendue s'applique aux éléments placés à l'extérieur; pour ceux qui sont placés dans des voitures ou sous abri, l'étendue est définie par le constructeur mais doit inclure au moins (0 °C, + 50 °C).

(2) La limite inférieure doit être le point d'interruption défini au point 2.8.

(3) Cet angle peut différer de l'angle géométrique entre axe de rayonnement et direction du trafic: la vitesse d'un véhicule peut parfois être mesurée très tôt après son entrée dans le faisceau ou parfois après avoir passé l'axe du faisceau, par exemple pour des raisons de délais occasionnés par les circuits discriminateurs. La moyenne résultante est différente selon que le trafic entre dans le faisceau par derrière ou de face. Si le fabricant souhaite que ces différences soient prises en considération, il doit indiquer les valeurs moyennes appropriées pour utilisation dans les calculs.

Toutes les erreurs d'indication (par rapport à  $v_d$ ) dans les conditions de référence doivent être inférieures à  $\pm 1$  km/h ou, au-delà de 100 km/h, à  $\pm 1$  %.

Sur les instruments à indication digitale, on doit faire varier  $f_d$  jusqu'au point où l'indication change (point d'arrondissement). On suppose que ce point se situe à mi-chemin entre les deux indications avoisinantes. Si, en fait, les fractions de la décade la moins significative sont simplement décomptées (arrondissement à la valeur inférieure), ceci doit être considéré comme un décalage en moyenne de l'échelle.

7.1.4 Ni l'affaiblissement, jusqu'à la limite de réception, du signal défini au point 7.1.3, ni la limitation de sa durée ne doivent provoquer des erreurs supérieures à celles fixées au point 7.1.3.

#### 7.1.5 Circuits discriminateurs, essais préliminaires

Les fonctions mentionnées aux points 2.2, 2.5, 2.8 et, le cas échéant, 2.4 et 2.7 doivent être essayés selon les procédures suivantes:

- abaissement de la tension d'alimentation en dessous de 90 % de la valeur nominale, jusqu'au point de coupure automatique (point 2.8),
- balayage de la fréquence  $f_d$  (point 7.1.3), mélange de deux fréquences, introduction de ces fréquences dans les circuits de façon intermittente ou par salves.

En raison des différences des fréquences émises et de largeur du faisceau, des valeurs spécifiques ne peuvent être fournies. Une augmentation brusque de la fréquence (fonction "échelon") correspondant à l'arrivée d'un second véhicule circulant à une vitesse différent de 3,5 km/h au moins (ou de 3,5 % au moins au-delà de 100 km/h) doit bloquer la sortie du résultat, à moins que celui-ci ne représente la plus petite des deux valeurs.

Des variations brèves, simulant des instabilités de mesurage, doivent bloquer la sortie si leur influence sur le résultat peut dépasser 2 km/h (ou 2 % au-delà de 100 km/h).

Des essais additionnels résultent des essais sur les composants électroniques et logiques (points 7.2 et 3.4) qui sont effectués par la suite.

#### 7.2 Essais sur les effets des facteurs d'influence et des perturbations

Les essais à effectuer et les critères d'acceptation sont décrits en Annexe.

#### 7.3 Essais métrologiques sur route (à effectuer suite aux essais du point 7.2)

Il est recommandé de compléter les essais métrologiques par un essai de fonctionnement en trafic effectif. Cette étude global des erreurs possibles semble être indispensable en raison de la complexité des facteurs influençant le résultat d'un mesurage (forme du rayonnement de l'antenne, distance latérale du véhicule au cinémomètre, caractéristiques de réflexion de ce véhicule, changement de voie de circulation pendant le passage, freinage, décalage du moment de mesurage dû au passage de plusieurs véhicules, etc.).

La distribution des erreurs doit être établie dans des conditions de vitesse et de densité du trafic routier variables, et si possible à différentes températures.

L'erreur moyenne de tous les résultats ne doit pas dépasser  $\pm 1$  km/h.

Pour une approbation de modèle, on doit effectuer 500 mesurages, dont aucun ne doit donner une erreur positive supérieure à + 3 km/h (ou + 3 % au-delà de 100 km/h). Les résultats dont la non-validité aurait pu être remarquée par n'importe quel utilisateur connaissant le manuel doivent être éliminés.

Si un nombre plus restreint de mesurages est effectué, ceux-ci sont à considérer comme un échantillonnage qui, par ses résultats, doit permettre d'estimer les erreurs du cinémomètre dans les mêmes limites que les 500 mesurages prévus ci-dessus.

Pour les cinémomètres autonomes, les résultats doivent confirmer le niveau de confiance requis (voir point 2.7).

Le système utilisé pour les comparaisons doit avoir une incertitude meilleure que celle du cinémomètre dans un rapport de 3 au moins; 99,8 % des résultats de ce système devraient se situer dans des limites d'erreurs de  $\pm 1$  km/h (ou  $\pm 1$  % au-delà de 100 km/h).

#### 7.4 Conformité au modèle approuvé

Le modèle approuvé est défini par les caractéristiques instrumentales déterminant son comportement et sa sécurité métrologique.

Tant que la sécurité métrologique dépend de protections logiques internes, la provenance des éléments électroniques n'est pas à considérer comme importante. Au contraire, la structure des circuits de contrôle, leur fonctionnement et les programmations les régissant sont importantes et sont à maintenir dans les instruments fabriqués selon un modèle approuvé. En conséquence:

- le fabricant doit soumettre les informations concernant la logique de l'instrument,
- il doit annoncer et discuter avec les services de métrologie toute modification du modèle approuvé à cet égard,
- les services compétents doivent assurer une conservation sûre de ces informations; une solution est de signer les documents soumis et de les laisser à la garde du constructeur ou de son représentant.

## ANNEXE

### ESSAIS SUR LES EFFETS DES FACTEURS D'INFLUENCE ET DES PERTURBATIONS

Ces essais sont rangés dans l'ordre des exigences de la présente Recommandation auxquels ils se rapportent.

Le Document International OIML D 11 "Exigences générales pour les instruments de mesure électroniques" (édition 1986) a été suivi là où il semblait convenir et, pour les essais en question, le niveau de sévérité approprié a été indiqué. Les essais de durabilité ont été omis en raison du nombre de protections logiques internes exigées par la présente Recommandation.

Les essais sont, si approprié, suivis des références aux Publications de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) où se trouvent les informations détaillées sur les procédures et équipement d'essai.

#### A.1 Essai de robustesse mécanique (point 3.2 de la Recommandation)

##### Chocs mécaniques

Le cinémomètre est incliné autour d'une arête de sa face de base pour que l'arête opposée s'élève de 50 mm puis relâché. L'essai consiste en une chute autour de chaque arête de la face de base.

Après l'essai, on effectue un contrôle selon le point 7.1.2 (fréquence et variations de puissance émise).

Référence OIML D 11: point A.2.5, niveau de sévérité 2

Référence CEI: Publication 68.2.31

#### A.2 Essais de résistance climatique (point 3.3 de la Recommandation)

##### a) Chaleur sèche - froid

L'essai simule les conditions de stockage, à l'exception du fait que le cinémomètre doit être monté sur son trépied pour créer une exposition maximale.

L'essai de chaleur sèche doit durer 2 heures à 70 °C, celui de froid 2 heures à – 25 °C, cinémomètre hors service.

Après chaque essai, on effectue un contrôle de fréquence de l'oscillateur (point 7.1.2) et du facteur de conversion de l'indication (point 7.1.3).

Référence OIML D 11: points A.2.1.1 et A.2.1.2, niveaux de sévérité 4 (chaleur sèche) et 3 (froid)

Référence CEI: Publications 68.2.1, 68.2.2 et 68.3.1

##### b) Chaleur humide avec condensation

Immédiatement après l'essai de froid, les éléments du cinémomètre qui, en service normal, risquent d'être exposés au froid (les autres pouvant être protégés par des sacs de matière plastique fermés) doivent être transportés dans un local dont la température est de + 20 °C et l'humidité proche de 80 %. Le cinémomètre doit alors être mis en service et rester enclenché pendant une heure après avoir quitté le froid. Des essais partiels selon les points 7.1.2 (puissance de radiation), 7.1.3 (exactitude) et 7.1.4 (sensibilité) doivent démontrer que la condensation ne cause pas d'erreurs d'indication.

##### c) Eclaboussures des parties exposées à l'eau

Le contenu d'un seau d'environ 10 litres doit être projeté d'une distance de 3 m contre chaque côté du cinémomètre, une fois par en dessus et une fois par en dessous, l'instrument étant en service.

Des essais selon les points 7.1.2 (puissance) et 7.1.3 (exactitude) doivent montrer que les éclaboussures n'ont pas d'effet. Une inspection doit montrer que l'eau n'a pas pénétré le cinémomètre.

### A.3 Essais de fiabilité des éléments électroniques et logiques (point 3.4 de la Recommandation)

a) Variations de l'alimentation pour les cinémomètres alimentés par batterie: voir point 7.1.1.

b) Salves électriques

Des salves d'impulsions sont superposées au réseau, avec une amplitude de 1 kV, pendant tout le temps nécessaire pour simuler 5 mesurages de vitesse.

Des essais selon le point 7.1.3 (exactitude) doivent montrer que les résultats correspondent à  $f_d$  ou que l'indication disparaît.

Référence OIML D 11: point A.2.8.2, niveau de sévérité 2

Référence CEI: Publication 801-4

c) Susceptibilité électromagnétique

Le cinémomètre est soumis à des champs électromagnétiques de 10 V/m aux fréquences entre 27 MHz et 500 MHz et de 3 V/m aux fréquences entre 500 MHz et 1 000 MHz, la modulation d'amplitude se faisant à une fréquence correspondant à la fréquence Doppler pour une vitesse de 60 km/h.

On doit effectuer des essais selon les points 7.1.3 (exactitude), 7.1.4 (sensibilité) et 7.1.5 (circuits discriminateurs des variations de vitesse et de passage de plusieurs véhicules).

Référence OIML D 11: point A.2.10, niveaux de sévérité 6 et 8

Référence CEI: Publication 801-3

\*

\* \*

Après le déroulement de tous les essais sur les effets des facteurs d'influence et des perturbations, tous les essais du point 7.1 de la Recommandation doivent être répétés sur un sous-ensemble approprié de caractéristiques pour déterminer les écarts par rapport à l'erreur intrinsèque initiale.

## Sommaire

<i>Avant-propos</i> .....	2
1. Champ d'application .....	3
2. Règles en vue d'un fonctionnement correct .....	3
3. Construction .....	5
4. Manuel d'utilisation .....	7
5. Protection contre les atteintes .....	7
6. Identification du cinémomètre .....	7
7. Approbation de modèle .....	8
Annexe Essais sur les effets des facteurs d'influence et des perturbations .....	11