

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 490

Première édition — First edition

1974

**Règles pour les essais des véhicules ferroviaires équipés
de moteurs thermiques et de transmissions électriques, après achèvement
et avant mise en service**

**Rules for testing of rail vehicles equipped with thermal engines
and electric transmissions, after completion of construction
and before entry into service**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 490

Première édition — First edition

1974

**Règles pour les essais des véhicules ferroviaires équipés
de moteurs thermiques et de transmissions électriques, après achèvement
et avant mise en service**

**Rules for testing of rail vehicles equipped with thermal engines
and electric transmissions, after completion of construction
and before entry into service**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

CHAPITRE I — GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application des règles	6
2. Catégories d'essais et modalités d'exécution	6

CHAPITRE II — ESSAIS DE TYPE ET D'INVESTIGATION

SECTION UN — ESSAIS GÉNÉRAUX ET ESSAIS MÉCANIQUES

3. Etat de charge du véhicule	10
4. Vérification du gabarit	10
5. Essais de pesage	12
6. Essais d'étanchéité globale des installations d'air comprimé	14
7. Essais de freinage	16
8. Essais d'étanchéité de la caisse et des coffres extérieurs	18
9. Vérifications concernant la prévention des accidents	20
10. Essais d'inscription en courbe et de passage sur bosse	22
11. Vérification des conditions de confort et de commodité de travail	22
12. Essais des installations de sécurité	24
13. Essais de sécurité en marche	24
14. Essai de résistance au mouvement	26

SECTION DEUX — ESSAIS DE LA PARTIE THERMIQUE À POSTE FIXE

15. Vérifications sur la partie thermique	26
16. Vérifications sur le groupe moteur thermique/génératrice principale	26

SECTION TROIS — ESSAIS ÉLECTRIQUES À POSTE FIXE

17. Essais de l'équipement assemblé	28
18. Essais de rigidité diélectrique	28
19. Vérification des connexions de mise à la masse et de retour de courant	30
20. Essais de fonctionnement des machines électriques auxiliaires	30
21. Vérification des dispositifs de charge de la batterie	32

SECTION QUATRE — ESSAIS EN LIGNE

22. Essais de capacité de traction	32
23. Essai de démarrage et d'accélération	34
24. Essais de freinage électrique	34
25. Essais de consommation de combustible et d'huile	34
26. Essais de vérification de l'horaire type	36

CHAPITRE III — ESSAIS DE SÉRIE

27. Essais de série	38
-------------------------------	----

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ESSAIS	40
--	----

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER I — GENERAL

Clause

1. Scope of rules	7
2. Categories of tests and methods of execution	7

CHAPTER II — TYPE TESTS AND INVESTIGATION TESTS

SECTION ONE — GENERAL AND MECHANICAL TESTS

3. Loading state of the vehicle	11
4. Gauge test	11
5. Weighing test	13
6. Tests for overall air-tightness for compressed air equipment	15
7. Brake tests	17
8. Test for sealing of body and external boxes	19
9. Checks for prevention of accidents	21
10. Running tests on curved track and over shunting humps	23
11. Checks on working conditions and amenities	23
12. Tests on safety equipment	25
13. Tests for safety of running	25
14. Test for resistance to motion	27

SECTION TWO — TESTS ON THE THERMAL ENGINE EQUIPMENT AT STANDSTILL

15. Checks on the thermal engine equipment	27
16. Checks on the thermal engine/main generator set	27

SECTION THREE — ELECTRICAL TESTS AT STANDSTILL

17. Tests on the assembled equipment	29
18. Dielectric tests	29
19. Check of the earthing and return connections	31
20. Running tests on auxiliary electrical machines	31
21. Check of the battery charging arrangements	33

SECTION FOUR — LINE TESTS

22. Tractive capacity tests	33
23. Starting and acceleration test	35
24. Electrical braking tests	35
25. Fuel and oil consumption tests	35
26. Checks on typical running schedule	37

CHAPTER III — ROUTINE TESTS

27. Routine tests	39
-----------------------------	----

SUMMARY TABLE OF TESTS	41
----------------------------------	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES POUR LES ESSAIS DES VÉHICULES FERROVIAIRES
ÉQUIPÉS DE MOTEURS THERMIQUES ET DE TRANSMISSIONS ÉLECTRIQUES,
APRÈS ACHÈVEMENT ET AVANT MISE EN SERVICE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité Mixte International du Matériel de Traction Electrique.

La décision d'établir pour les véhicules thermo-électriques des règles analogues à celles relatives aux véhicules moteurs de traction électrique et faisant l'objet de la Publication 165 fut prise lors de la réunion tenue à Rome en octobre 1970. Un Groupe de Travail préparatoire fut constitué au sein du Comité d'Etudes N° 9 et chargé de l'élaboration d'un projet de règles.

Celui-ci fut discuté lors de la réunion tenue à Athènes en novembre 1972 et, après diverses modifications, soumis en juin 1973 à l'approbation des Comités nationaux de la CEI suivant la Règle des Six Mois, ainsi qu'à l'Union Internationale des Chemins de Fer.

Le projet a reçu l'accord explicite des Comités nationaux de la CEI des pays suivants:

Afrique du Sud (République d')	Pays-Bas
Allemagne	Pologne
Autriche	Portugal
Belgique	Roumanie
France	Royaume-Uni
Hongrie	Suède
Israël	Suisse
Italie	Tchécoslovaquie
Japon	Turquie

et de l'Union Internationale des Chemins de Fer.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RULES FOR TESTING OF RAIL VEHICLES EQUIPPED WITH
THERMAL ENGINES AND ELECTRIC TRANSMISSIONS, AFTER COMPLETION
OF CONSTRUCTION AND BEFORE ENTRY INTO SERVICE**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by the International Mixed Committee on Electric Traction Equipment.

The decision to prepare rules for thermo-electric vehicles, similar to those for electric rolling-stock as covered in Publication 165, was taken during the meeting held in Rome in October 1970. A preparatory Working Group was set up by Technical Committee No. 9 with the task of preparing a draft for these rules.

The draft was discussed at the meeting held in Athens in November 1972, and after various modifications was submitted to the IEC National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1973, as well as to the International Union of Railways.

This draft was explicitly approved by the IEC National Committees of the following countries:

Austria	Netherlands
Belgium	Poland
Czechoslovakia	Portugal
France	Romania
Germany	South Africa (Republic of)
Hungary	Switzerland
Israel	Sweden
Italy	Turkey
Japan	United Kingdom

and by the International Union of Railways.

RÈGLES POUR LES ESSAIS DES VÉHICULES FERROVIAIRES ÉQUIPÉS DE MOTEURS THERMIQUES ET DE TRANSMISSIONS ÉLECTRIQUES, APRÈS ACHÈVEMENT ET AVANT MISE EN SERVICE

CHAPITRE I — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application des règles

Les présentes règles s'appliquent aux véhicules de traction ferroviaire (locomotives et automotrices) dans lesquels la puissance motrice fournie par un ou plusieurs moteurs thermiques est transmise électriquement aux essieux moteurs.

Les transmissions électriques couvertes par les présentes règles comprennent:

- les transmissions « continu - continu » dans lesquelles une ou plusieurs génératrices principales à courant continu entraînées par le ou les moteurs thermiques alimentent directement les moteurs de traction;
- les transmissions « polyphasé - continu » dans lesquelles les génératrices principales sont des alternateurs polyphasés et alimentent les moteurs de traction à courant continu par l'intermédiaire de blocs redresseurs à semi-conducteurs.

Dans la mesure où elles leur sont applicables, les présentes règles sont également valables:

- pour les voitures pilotes ou voitures intermédiaires qui tout en étant dépourvues de moteurs de traction sont constituées d'une façon analogue aux motrices faisant partie de la même rame et comportant des installations électriques et pneumatiques reliées à celles montées sur le ou les véhicules moteurs;
- pour les groupes électrogènes prévus pour assurer des fonctions auxiliaires (chauffage, conditionnement de l'air, cuisine électrique, lancement de groupes principaux, etc.);
- pour les transmissions électriques autres que les transmissions classiques spécifiées ci-dessus.

2. Catégories d'essais et modalités d'exécution

2.1 Généralités

Les différentes catégories d'essais à exécuter sur les véhicules terminés, avant leur mise en service, sont:

- les essais de mise au point;
- les essais de réception, qui comportent:
 - les essais de type, exécutés en principe sur une seule unité d'un modèle donné,
 - les essais de série, auxquels doivent être soumises les autres unités de construction identique,
- les essais d'investigation.

Selon leur nature, les essais peuvent être exécutés:

- soit à poste fixe, la majorité d'entre eux pouvant avoir lieu dans les usines du constructeur avant livraison du véhicule à l'exploitant,
- soit en ligne, les essais étant alors en principe réalisés sur le réseau de l'exploitant après livraison du véhicule.

2.2 Essais de mise au point

Avant de soumettre le véhicule aux essais de réception, le constructeur peut procéder à des essais de mise au point entraînant éventuellement des courses d'essais avec ou sans charge à effectuer sur les lignes de l'exploitant.

Dans ce dernier cas, les modifications éventuelles apportées au véhicule pour ces essais devront avoir reçu l'agrément de l'exploitant et ce dernier aura la faculté de refuser l'essai s'il juge que les caractéristiques du véhicule tel qu'il est présenté sont de nature à compromettre la sécurité ou la régularité de l'exploitation.

Les marches d'essais ne peuvent être entreprises que sous le contrôle et avec la participation d'un agent qualifié désigné par l'exploitant. L'exploitant désigne également le conducteur du véhicule.

RULES FOR TESTING OF RAIL VEHICLES EQUIPPED WITH THERMAL ENGINES AND ELECTRIC TRANSMISSIONS, AFTER COMPLETION OF CONSTRUCTION AND BEFORE ENTRY INTO SERVICE

CHAPTER I — GENERAL

1. Scope of rules

These rules apply to rail traction vehicles (locomotives and motor coaches) in which the motive power delivered by one or several thermal engines is electrically transmitted to the driving axles.

The electrical transmissions covered by the present rules include:

- the d.c./d.c. transmissions in which one or several main generators driven by the thermal engine(s) supply the traction motors directly.
- the polyphase/d.c. transmissions in which the main generators are polyphase alternators supplying the d.c. traction motors through semi-conductor rectifier assemblies.

In so far as they are applicable, these rules are also valid:

- for the driving trailers or intermediate cars, which, while not equipped with power plants or traction motors, are of a design similar to that of the self-propelling units of the same train set and include some electrical or pneumatic equipments connected to those mounted on these units.
- for generator sets provided for auxiliary purposes (heating, air conditioning, electric cooking range, cranking of the main engines, etc.).
- for the electrical transmissions other than the conventional ones hereabove mentioned.

2. Categories of tests and methods of execution

2.1 General

The various categories of tests to be carried out on finished vehicles before their entry into service are as follows:

- adjustment tests,
- acceptance tests, which include:
 - type tests, carried out in principle on a single unit of a given design,
 - routine tests, to which must be subjected the remaining units of the same design,
- investigation tests.

Depending on their nature, tests may be carried out:

- stationary, the majority being capable of execution in the manufacturer's workshops, before delivery of the vehicle to the user, or
- on line, the tests being then effected in principle on the user's system after delivery of the vehicle.

2.2 Adjustment tests

Before submitting the vehicle to acceptance tests, the manufacturer may carry out adjustment tests which may involve test runs on the user's lines with or without load.

In such case, any modification which may have been applied to the vehicle for these tests should have been approved by the user who shall have the right to refuse the test if he considers that the characteristics of the vehicle as presented are such as to adversely affect safety or infringe regular operation.

Test runs may only be undertaken under the supervision and with the participation of a qualified agent appointed by the user. The user shall also appoint the driver of the vehicle.

Le parcours total maximal des courses d'essai sera fixé en tenant compte du type de véhicule, en particulier de sa vitesse maximale et des dispositifs nouveaux qu'il comporte. Ce parcours doit être en principe plus faible pour les véhicules de série que pour les prototypes et pour les véhicules lents que pour les véhicules rapides. A défaut de valeur spécifiée, on adoptera un parcours maximal de 5 000 km pour les véhicules devant subir les essais de type.

2.3 Essais de réception

2.3.1 Essais de type

Les essais de type à exécuter sur le véhicule sont indiqués au chapitre II des présentes règles. Le délai dans lequel ils doivent être effectués, à partir du moment où le constructeur aura fait connaître que le véhicule est prêt à subir les essais de réception, sera fixé par accord entre l'exploitant et le constructeur.

L'exécution des essais de type facultatifs n'est exigible que si elle est expressément spécifiée dans la commande.

2.3.2 Essais de série

Les essais de série sont limités aux essais énumérés au chapitre III des présentes règles

Ils sont normalement effectués dans le délai convenu entre exploitant et constructeur et suivant le mode opératoire décrit au chapitre II des règles. Une limitation de ces essais ou une simplification dans l'exécution de certains d'entre eux peut toutefois être décidée, après accord entre l'exploitant et le constructeur.

2.4 Essais d'investigation

Les essais d'investigation sont des essais spéciaux de caractère facultatif qui sont effectués en vue d'obtenir des informations complémentaires; leur exécution n'est exigible que si elle est expressément spécifiée dans la commande.

Certains essais d'investigation sont indiqués au chapitre II des présentes règles, mais d'autres essais peuvent être organisés à la demande de l'exploitant ou du constructeur.

Dans chaque cas particulier, l'exploitant et le constructeur se mettront d'accord sur le mode opératoire et le programme des essais.

Les résultats des essais d'investigation ne sont pas opposables à l'acceptation du véhicule.

2.5 Modalités d'exécution des essais

Selon leur nature et le lieu de leur exécution, les divers essais prévus dans les présentes règles devront faire l'objet d'un accord entre constructeur et exploitant.

Cet accord devra de préférence être convenu au moment de la commande et porter sur:

- les programmes d'essais de type et de série notamment dans tous les cas où les présentes règles laissent aux parties une latitude d'appréciation;
- les essais réalisés chez le constructeur. Le constructeur devra en particulier faire connaître à l'exploitant les limites de ses moyens d'essais vis-à-vis des présentes règles;
- les essais que l'exploitant compte réaliser sur son réseau et les conditions dans lesquelles ces essais seront réalisés.

Si le recours à des moyens d'essais dépendant d'organismes tiers est envisagé, il devra être prévu d'un commun accord au moment de la commande.

Ce sera obligatoirement le cas:

- pour les essais à poste fixe pour lesquels le déplacement du véhicule dans un centre d'essais spécialisé n'appartenant ni au constructeur, ni à l'exploitant, serait nécessaire;
- pour les essais en ligne sur un réseau tiers n'appartenant ni au constructeur ni à l'exploitant.

The maximum total distance of the trial runs shall be fixed taking into account the type of vehicle, more especially its maximum speed and the new devices which are incorporated. This distance shall, in principle, be shorter for series vehicles than for prototype vehicles, and for slow vehicles than for fast vehicles. Failing a specified value, a maximum run of 5 000 km shall be adopted for vehicles which are to be subjected to the type tests.

2.3 *Acceptance tests*

2.3.1 *Type tests*

The type tests to be carried out on the vehicle are dealt with in Chapter II of these Rules. The period within which they shall be carried out, commencing from the time when the manufacturer reports that the vehicle is ready for acceptance tests, shall be agreed between user and manufacturer.

Optional type tests may be required only if they are expressly specified in the order.

2.3.2 *Routine tests*

Routine tests are limited to those tests listed in Chapter III of these Rules.

They are normally carried out within the period agreed between user and manufacturer and in accordance with the operating method described in Chapter II of the Rules. A limitation of these tests or a simplification in the method for carrying out some of them may, however, be decided upon by agreement between user and manufacturer.

2.4 *Investigation tests*

Investigation tests are special tests of an optional character carried out in order to obtain additional information. They are to be carried out only if they are expressly specified in the order.

Some of these tests are given in Chapter II of these Rules, but others may be arranged at the request of the user or the manufacturer.

In each particular case, the user and the manufacturer shall agree on the operating method and the programme for these tests.

The results of investigation tests may not be used as a reason for refusing to accept the vehicle.

2.5 *Methods of execution of tests*

The various tests presented in these Rules should be agreed between manufacturer and user in accordance with the nature and site of each test.

This agreement should preferably be reached at the time of ordering and should cover:

- type and routine test programmes, especially in those cases where these rules allow the parties a freedom of choice.
- tests carried out at manufacturer's works. In particular, the manufacturer shall acquaint the user with any limitations of his test facilities in connection with these Rules.
- tests which the user intends to carry out on his system and the conditions under which they would be effected.

If it is intended to have recourse to third parties for test facilities, this should have been mutually agreed at the time of ordering.

This must of necessity apply to:

- stationary tests necessitating the movement of the vehicle to a specialized test centre not belonging either to manufacturer or user.
- line tests on another system not belonging either to manufacturer or user.

CHAPITRE II — ESSAIS DE TYPE ET ESSAIS D'INVESTIGATION

SECTION UN — ESSAIS GÉNÉRAUX ET ESSAIS MÉCANIQUES

3. Etat de charge du véhicule

Les vérifications de gabarit, les opérations de pesage et les déterminations des coefficients de souplesse qui font l'objet des articles suivants doivent en principe être faites dans les conditions extrêmes de charge des véhicules.

Sauf stipulation contraire, on considérera pour l'application des présentes règles les états de charge conventionnels suivants:

Tableau des états de charge					
	A vide	A charge minimale	A $\frac{3}{4}$ de charge	A charge maximale	
Combustible (soutes et circuits)	vides		$\frac{3}{4}$ pleins	pleins	
Sable (bacs)	vides		$\frac{3}{4}$ pleins	pleins	
Eau pour chauffage du train (soute et chaudière)	vides		$\frac{3}{4}$ pleines	pleines	
Charge commerciale	0		telle que spécifiée à la commande		
Personnel de conduite	0	poids forfaitaire fixé par accord exploitant-construteur			
Liquides de refroidissement et lubrifiants des moteurs thermiques	0	niveau normal dans les moteurs, radiateurs, réservoirs, etc.			
Autres lubrifiants	niveau normal dans carters d'engrenages, boîtes d'essieux, ...				
Outillage de bord	complet				

En vue de réduire au minimum les manutentions de charges additionnelles, les vérifications de gabarit, les opérations de pesage et, le cas échéant, la détermination expérimentale des coefficients de souplesse d'un véhicule:

- seront effectuées dans les mêmes états de charge,
- pourront être exécutées dans des états de charge différents du minimum ou du maximum spécifié sous réserve d'apporter des corrections convenables aux valeurs relevées.

4. Vérification du gabarit

4.1 Jeux

Cette vérification a pour but de s'assurer:

- que les dimensions du véhicule, après assemblage de tous les éléments constructifs, sont bien conformes aux dimensions spécifiées à la commande;
- que les organes réglables en fonction du degré d'usure des bandages (par exemple: chasse-pierres, chasse-neige, tuyaux sableurs) sont en position convenable.

Les jeux verticaux doivent être vérifiés en principe:

- pour les parties hautes: sur le véhicule à vide,
- pour les parties basses: sur le véhicule en charge maximale (se référer à l'article 3 pour la définition des états de charge).

CHAPTER II -- TYPE TESTS AND INVESTIGATION TESTS

SECTION ONE — GENERAL AND MECHANICAL TESTS

3. Loading state of the vehicle

Gauge checks, weighing operations and determination of the flexibility coefficients which form the object of the following clauses must be carried out in principle in the extreme loading conditions of the vehicle.

Unless otherwise stipulated, the following conventional loading states shall be considered for the application of the present Rules.

Table of loading states				
	Empty	At minimum load	At $\frac{3}{4}$ load	At maximum load
Fuel (tanks and circuits)	empty		$\frac{3}{4}$ full	full
Sand (boxes)	empty		$\frac{3}{4}$ full	full
Train-heating water (tank and boiler)	empty		$\frac{3}{4}$ full	full
Commercial load	0			as specified in the order
Crew	0	lump weight fixed by agreement user/manufacture		
Cooling liquids and thermal engine lubricants	0	normal level in the engines, coolers, reservoirs, etc.		
Other lubricants	normal level in gear cases, axle boxes, ...			
Tooling	complete			

In order to reduce to a minimum the handling of additional loads, gauge checks, weighing operations and, depending on the case, experimental determination of the flexibility coefficients of a vehicle:

- shall be carried out in the same loading state,
- may be executed in loading states other than the specified maximum or minimum, provided suitable corrections are applied to the recorded values.

4. Gauge test

4.1 Clearances

The object of this test is to ensure:

- that conformity within the limiting dimensions specified at the time when the vehicle was ordered has been assured after the assembly of the various components,
- that parts with provision for adjustment according to the wear of the tyres (such as stone guards, snow ploughs, sanding pipes) are suitably adjusted.

The vertical clearances must be checked in principle:

- for the upper parts: on the empty vehicle,
- for the lower parts: on the vehicle at maximum load (refer to Clause 3 for the definition of the loading states).

Sauf stipulation contraire, les vérifications de gabarit seront faites dans les états de charge suivants:

Catégorie d'essai	Véhicule	
	Non prévu pour recevoir une charge commerciale	Prévu pour recevoir une charge commerciale
Type	— à vide ou à charge minimale et — à $\frac{3}{4}$ de charge ou à charge maximale	— à vide ou à charge minimale et — à charge maximale
Série	— à vide ou — à charge minimale ou — à $\frac{3}{4}$ de charge	— à vide ou — à charge minimale

4.2 Coefficient de souplesse *

Sur demande de l'exploitant, le constructeur devra indiquer les valeurs calculées du coefficient de souplesse du véhicule à vide et à charge maximale (voir article 3).

Si l'exploitant impose une détermination expérimentale des coefficients de souplesse:

- la mesure directe sera considérée comme essai de type facultatif et, si le constructeur ne dispose pas d'une voie en dévers adéquate, elle sera exécutée sur une voie de l'exploitant;
- l'exploitant et le constructeur se mettront d'accord sur l'état de charge à adopter pour cette mesure et sur les corrections à apporter au résultat trouvé en vue d'obtenir les valeurs correspondant aux conditions extrêmes de charge.

5. Essais de pesage

On mesurera, en mentionnant la précision de l'appareil de mesure, la masse du véhicule ainsi que la charge verticale que chaque roue transmet à la voie.

L'état de charge du véhicule lors des opérations de pesage devra faire l'objet d'un accord entre exploitant et constructeur.

Sauf stipulation contraire, les essais de pesage seront exécutés dans les conditions de charge indiquées dans le tableau de l'article 4.

Après correction, si besoin est, des valeurs mesurées pour les ramener aux conditions spécifiées, on vérifiera que les importantes conditions suivantes sont réalisées:

- 5.1 que la masse mesurée en ordre de marche du véhicule ne dépasse pas de plus de 4% pour les locomotives et de 5% pour les automotrices la masse contractuelle acceptée par l'exploitant;
- 5.2 que, sauf indication contraire, la masse adhérente mesurée n'est pas inférieure de plus de 2% à la valeur contractuelle;
- 5.3 que la charge mesurée afférente à chaque essieu moteur n'est pas supérieure de plus de 2% à la valeur moyenne de la charge mesurée des essieux moteurs destinés à exercer le même effort de traction;
- 5.4 que la charge mesurée afférente à chaque essieu ne dépasse pas de plus de 2% la valeur admise sur les lignes sur lesquelles le véhicule est appelé à circuler; cette valeur doit être indiquée par l'exploitant au moment de la commande;
- 5.5 que la charge mesurée afférente à une file de roues ne diffère pas de plus de $\pm 4\%$ de la moyenne des charges mesurées des deux files de roues et que, pour un même essieu, la charge mesurée par roue ne diffère pas de plus de $\pm 4\%$ de la charge moyenne par roue de cet essieu.

* Le coefficient de souplesse est défini dans la fiche UIC N° 505.5. Cette définition est rappelée ci-après:

Lorsqu'un véhicule à vide ou en charge est placé à l'arrêt sur une voie en dévers D , dont le plan de roulement fait un angle δ avec l'horizontale, sa caisse s'incline sur ses ressorts et fait un angle η avec la perpendiculaire au plan de roulement.

On appelle coefficient de souplesse du véhicule et on désigne par s le rapport η/δ calculé ou mesuré après avoir éliminé l'influence des dissymétries et celle des frottements des ressorts et des amortisseurs.

Unless otherwise stipulated, the gauge tests shall be made in the following loading states:

Category of test	Vehicle	
	Not intended for transport of commercial load	Intended for transport of commercial load
Type	— empty or at minimum load and — at $\frac{3}{4}$ or maximum load	— empty or at minimum load and — at maximum load
Routine	— empty or — at minimum load or — at $\frac{3}{4}$ load	— empty or — at minimum load

4.2 Coefficient of flexibility *

On the user's request, the manufacturer shall supply the calculated values of the coefficient of flexibility both in empty and maximum loading states (see Clause 3).

If the user wants an experimental determination of the coefficient of flexibility:

- direct measurement shall be considered as an optional type test, and if the manufacturer has no adequate canted track, the test shall be carried out on one user's track,
- the user and the manufacturer shall fix by agreement the loading state to be adopted for this measurement and the corrections to be applied to the recorded value in order to obtain the figures corresponding to both extreme loading conditions.

5. Weighing test

The weight of the vehicle and the vertical load exerted by each wheel on the track shall be measured and shall be accompanied by a statement as to the accuracy of the measuring equipment.

The loading state of the vehicle during the weighing operations shall be the object of an agreement between user and manufacturer.

Unless otherwise stipulated, the weighing tests shall be made in the conditions of load shown in the table in Clause 4.

After correction, if needed, of the measured values to make them correspond to the specified conditions, a check shall be made that the following important conditions are met:

- 5.1 that the measured weight of the vehicle in running order does not exceed by more than 4% for locomotive and 5% for motor coaches the weight stated in the contract and accepted by the user;
- 5.2 that, unless otherwise indicated, the measured static adhesive weight is not more than 2% below the value stated in the contract;
- 5.3 that the measured load on each driving axle does not exceed by more than 2% the average value of the measured load on driving axles intended to exert the same tractive effort;
- 5.4 that the measured load per axle does not exceed by more than 2% the figure permissible on the lines on which the vehicle is to run; this figure shall be quoted by the user at the time of ordering;
- 5.5 that the measured load on the line of wheels on one side does not differ by more than $\pm 4\%$ from the average of the measured loads on both lines of wheels and that, for a given axle, the measured load per wheel does not differ by more than $\pm 4\%$ from the average load per wheel of this axle.

* The coefficient of flexibility is defined in UIC Leaflet No. 505.5. This definition is reproduced as follows:

When an empty or loaded vehicle is placed, when stationary, on a canted track D, the running level of which forms an angle δ with the horizontal, its body leans on its springs and forms an angle η with the perpendicular to the rail level.

The ratio η/δ calculated or measured after eliminating the influence of dissymmetries and that of the friction of springs and shock absorbers is called the coefficient of flexibility of the vehicle and is designated by the letter s .