IEC 62386-210

Edition 1.0 2011-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Digital addressable lighting interface – Part 210: Particular requirements for control gear – Sequencer (device type 9)

Interface d'éclairage adressable numérique – Partie 210: Exigences particulières pour les appareillages de commande – Séquenceur (dispositifs de type 9)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX XB

ICS 29.140.50; 29.140.99

ISBN 978-2-88912-467-1

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms and definitions 8
4 General description 9
5 Electrical specifications 9
6 Interface power supply 9
7 Transmission protocol structure 9
8 Timing 9
9 Method of operation 9
10 Declaration of variables 14
11 Definition of commands 15
12 Test procedures 24
Bibliography 62

Figure 1 – Timing example for an automatic sequence 13
Figure 2 – Application extended configuration command sequence example 16
Figure 3 – Test sequence "Physical address allocation" 24
Figure 4 – Test sequence "QUERY FEATURES" 25
Figure 5 – Test sequence "Configure POINT N" 26
Figure 6 – Test sequence "Configuration – sent twice" 27
Figure 7 – Test sequence "Configuration – time-out" 28
Figure 8 – Test sequence "Configuration – command in-between 1" 29
Figure 9 – Test sequence "Configuration – command in-between 2" 30
Figure 10 – Test sequence "COPY TO POINT N" 31
Figure 11 – Test sequence "COPY TO POINT N – sent twice" 32
Figure 12 – Test sequence "COPY TO POINT N – time-out" 33
Figure 13 – Test sequence "COPY TO POINT N – command in-between" 34
Figure 14 – Test sequence "CHANNEL SELECTION" 35
Figure 15 – Test sequence "CHANNEL SELECTION – sent twice / time-out" 36
Figure 16 – Test sequence "CHANNEL SELECTION – command in-between" 37
Figure 17 – Test sequence "CONFIGURE CONTROL N" 38
Figure 18 – Test sequence "CONFIGURE CONTROL N – sent twice / time-out" 39
Figure 19 – Test sequence "CONFIGURE CONTROL N – command in-between" 40
Figure 20 – Test sequence "ENABLE DEVICE TYPE: Application extended commands" 41
Figure 21 – Test sequence 'ENABLE DEVICE TYPE: Application extended configuration commands 1' 42
Figure 22 – Test sequence 'ENABLE DEVICE TYPE: Application extended configuration commands 2' 43
Figure 23 – Subsequence 'Configure sequence' 44
Figure 24 – Test sequence 'GO TO POINT N' 45

Figure 25 – Test sequence 'GO TO NEXT POINT' 46
Figure 26 – Test sequence 'GO TO PREVIOUS POINT' 47
Figure 27 – Test sequence 'Automatic sequence' 48
Figure 28 – Timing diagram for test 'Automatic sequence' 49
Figure 29 – Test sequence 'Automatic sequence – pointer' 50
Figure 30 – Test sequence 'Automatic sequence – number of runs' 51
Figure 31 – Test sequence 'Automatic sequence – stopped by command' 52
Figure 32 – Test sequence 'Sequencer performance' 53
Figure 33 – Template for 'Sequencer performance' 53
Figure 34 – Test sequence 'START AT POINT N – number of runs' 54
Figure 35 – Test sequence 'RESET SEQUENCER' 55
Figure 36 – Test sequence 'RESET SEQUENCER – send twice / time-out' 56
Figure 37 – Test sequence 'RESET SEQUENCER – command in-between' 57
Figure 38 – Test sequence 'RESET CONTROL N' 58
Figure 39 – Test sequence 'FAULTY CHANNEL' 59
Figure 40 – Test sequence 'QUERY EXTENDED VERSION NUMBER' 60
Figure 41 – Test sequence 'RESERVED APPLICATION EXTENDED COMMANDS' 61

Table 1 – Access to the sequencer variables 11
Table 2 – Sequencer programming example 12
Table 3 – Declaration of variables 14
Table 4 – Summary of the application extended command set 23
Table 5 – Parameters for test sequence "Configure POINT N" 26
Table 6 – Parameters for test sequence "Configuration – sent twice" 27
Table 7 – Parameters for test sequence "Configuration – time-out" 28
Table 8 – Parameters for test sequence "Configuration – command in-between 1" 29
Table 9 – Parameters for test sequence "Configuration – command in-between 2" 30
Table 10 – Parameters for test sequence "COPY TO POINT N" 31
Table 11 – Parameters for test sequence "COPY TO POINT N – sent twice" 32
Table 12 – Parameters for test sequence "COPY TO POINT N – time-out" 33
Table 13 – Parameters for test sequence "COPY TO POINT N – command in-between" 34
Table 16 – Parameters for test sequence "CHANNEL SELECTION – command in-between" 37
Table 19 – Parameters for test sequence "CONFIGURE CONTROL N – command in-between" 40
Table 20 – Parameters for test sequence "ENABLE DEVICE TYPE: Application extended commands" 41
Table 21 – Parameters for test sequence 'ENABLE DEVICE TYPE: Application extended configuration commands 1' 42
Table 23 – Parameters for subsequence 'Configure sequence' 44
Table 24 – Parameters for test sequence 'GO TO POINT N' 45
Table 27 – Parameters for test sequence 'Automatic sequence' 48
Table 29 – Parameters for test sequence 'Automatic sequence – pointer' 50
Table 30 – Parameters for test sequence 'Automatic sequence – number of runs' 51

Table 31 – Parameters for test sequence 'Automatic sequence – stopped by command' 52
Table 34 – Parameters for test sequence 'START AT POINT N – number of runs' 54
Table 37 – Parameters for test sequence 'RESET SEQUENCER – command in-between' 57
Table 39 – Parameters for test sequence 'FAULTY CHANNEL' 59
Table 41 – Parameters for test sequence 'RESERVED APPLICATION EXTENDED COMMANDS' 61

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE –

Part 210: Particular requirements for control gear – Sequencer (device type 9)

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62386-210 has been prepared by subcommittee 34C: Auxiliaries for lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
34C/915/CDV	34C/938/RVC

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This Part 210 is intended to be used in conjunction with IEC 62386-101 and IEC 62386-102, which contain general requirements for the relevant product type (control gear or control devices).

A list of all parts of the IEC 62386 series, under the general title *Digital addressable lighting interface* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

This first edition of IEC 62386-210 is published in conjunction with IEC 62386-101 and IEC 62386-102. The division of IEC 62386 into separately published parts provides for ease of future amendments and revisions. Additional requirements will be added as and when a need for them is recognised.

This International Standard, and the other parts that make up the IEC 62386-200 series, in referring to any of the clauses of IEC 62386-101 or IEC 62386-102, specifies the extent to which such a clause is applicable and the order in which the tests are to be performed. The parts also include additional requirements, as necessary. All parts that make up the IEC 62386-200 series are self-contained and therefore do not include references to each other.

Where the requirements of any of the clauses of IEC 62386-101 or IEC 62386-102 are referred to in this International Standard by the sentence "The requirements of IEC 62386-1XX, clause ‘n’ apply”, this sentence is to be interpreted as meaning that all requirements of the clause in question of Part 101 or Part 102 apply, except any which are inapplicable to the specific type of lamp control gear covered by Part 210.

All numbers used in this International Standard are decimal numbers unless otherwise noted. Hexadecimal numbers are given in the format 0xVV, where VV is the value. Binary numbers are given in the format XXXXXXXXb or in the format XXXX XXXX, where X is 0 or 1; 'x' in binary numbers means 'don't care'.

DIGITAL ADDRESSABLE LIGHTING INTERFACE –

Part 210: Particular requirements for control gear – Sequencer (device type 9)

1 Scope

This International Standard specifies a protocol and test procedures for the control by digital signals of electronic control gear working as automatic sequencers.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62386-101:2009, *Digital addressable lighting interface – Part 101: General requirements – System*

IEC 62386-102:2009, *Digital addressable lighting interface – Part 102: General requirements – Control gear*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 67
INTRODUCTION 69
1 Domaine d'application 70
2 Références normatives 70
3 Termes et définitions 70
4 Description générale 71
5 Spécifications électriques 71
6 Alimentation électrique de l'interface 71
7 Structure du protocole de transmission 71
8 Cadencement 71
9 Méthode de fonctionnement 71
10 Déclaration des variables 77
11 Définition des commandes 79
12 Procédures d'essai 89
Bibliographie 128

Figure 1 – Exemple de cadencement pour une séquence automatique 76
Figure 2 – Exemple de séquence de commande de configuration étendue spécifique à l'application 81
Figure 3 – Séquence d'essais «Physical address allocation» 90
Figure 4 – Séquence d'essais « QUERY FEATURES » 91
Figure 5 – Séquence d'essais « Configure POINT N » 92
Figure 6 – Séquence d'essais « Configuration – sent twice » 93
Figure 7 – Séquence d'essais « Configuration – time-out » 94
Figure 8 – Séquence d'essais « Configuration – command in-between 1 » 95
Figure 9 – Séquence d'essais « Configuration – command in-between 2 » 96
Figure 10 – Séquence d'essais « COPY TO POINT N » 97
Figure 11 – Séquence d'essais « COPY TO POINT N – sent twice » 98
Figure 12 – Séquence d'essais « COPY TO POINT N – time-out » 99
Figure 13 – Séquence d'essais « COPY TO POINT N - command in-between » 100
Figure 14 – Séquence d'essais « CHANNEL SELECTION » 101
Figure 15 – Séquence d'essais « CHANNEL SELECTION – sent twice / time-out » 102
Figure 16 – Séquence d'essais « CHANNEL SELECTION – command in-between » 103
Figure 17 – Séquence d'essais « CONFIGURE CONTROL N » 104
Figure 18 – Séquence d'essais « CONFIGURE CONTROL N – sent twice / time-out » 105
Figure 19 – Séquence d'essais « CONFIGURE CONTROL N – command in-between » 106
Figure 20 – Séquence d'essais « ENABLE DEVICE TYPE: Application extended commands » 107
Figure 21 – Séquence d'essais 'ENABLE DEVICE TYPE: Application extended configuration commands 1' 108
Figure 22 – Séquence d'essais 'ENABLE DEVICE TYPE: Application extended configuration commands 2' 109
Figure 23 – Sous-séquence 'Configure sequence' 110

Figure 24 – Séquence d'essais « GO TO POINT N » 111
Figure 25 – Séquence d'essais « GO TO NEXT POINT » 112
Figure 26 – Séquence d'essais « GO TO PREVIOUS POINT » 113
Figure 27 – Séquence d'essais 'Automatic sequence' 114
Figure 28 – Chronogramme pour l'essai 'Automatic sequence' 115
Figure 29 – Séquence d'essais 'Automatic sequence – pointer' 116
Figure 30 – Séquence d'essais 'Automatic sequence – number of runs' 117
Figure 31 – Séquence d'essais 'Automatic sequence – stopped by command' 118
Figure 32 – Séquence d'essais 'Sequencer performance' 119
Figure 33 – Modèle pour 'Sequencer performance' 119
Figure 34 – Séquence d'essais 'START AT POINT N – number of runs' 120
Figure 35 – Séquence d'essais 'RESET SEQUENCER' 121
Figure 36 – Séquence d'essais 'RESET SEQUENCER – send twice / time-out' 122
Figure 37 – Séquence d'essais 'RESET SEQUENCER – command in-between' 123
Figure 38 – Séquence d'essais 'RESET CONTROL N' 124
Figure 39 – Séquence d'essais 'FAULTY CHANNEL' 125
Figure 40 – Séquence d'essais 'QUERY EXTENDED VERSION NUMBER' 126
Figure 41 – Séquence d'essais 'RESERVED APPLICATION EXTENDED COMMANDS' 127

Tableau 1 – Accès aux variables du séquenceur 74
Tableau 2 – Exemple de programmation du séquenceur 75
Tableau 3 – Déclaration des variables 78
Tableau 4 – Résumé du jeu de commandes étendues spécifiques à l'application 88
Tableau 5 – Paramètres pour la séquence d'essais « Configure POINT N » 92
Tableau 6 – Paramètres pour la séquence d'essais « Configuration – sent twice » 93
Tableau 7 – Paramètres pour la séquence d'essais « Configuration – time-out » 94
Tableau 8 – Paramètres pour la séquence d'essais « Configuration – command in-between 1 » 95
Tableau 9 – Paramètres pour la séquence d'essais « Configuration – command in-between 2 » 96
Tableau 10 – Paramètres pour la séquence d'essais « COPY TO POINT N » 97
Tableau 11 – Paramètres pour la séquence d'essais « COPY TO POINT N – sent twice » 98
Tableau 12 – Paramètres pour la séquence d'essais « COPY TO POINT N – time-out » 99
Tableau 13 – Paramètres pour la séquence d'essais « COPY TO POINT N - command in-between » 100
Tableau 16 – Paramètres pour la séquence d'essais « CHANNEL SELECTION – command in-between » 103
Tableau 19 – Paramètres pour la séquence d'essais « CONFIGURE CONTROL N – command in-between » 106
Tableau 20 – Paramètres pour la séquence d'essais « ENABLE DEVICE TYPE: Application extended commands » 107
Tableau 21 – Paramètres pour la séquence d'essais 'ENABLE DEVICE TYPE: Application extended configuration commands 1' 108
Tableau 23 – Paramètres pour la sous-séquence 'Configure sequence' 110

Tableau 24 – Paramètres pour la séquence d'essais 'GO TO POINT N' 111
Tableau 27 – Paramètres pour la séquence d'essais 'Automatic sequence' 114
Tableau 29 – Paramètres pour la séquence d'essais 'Automatic sequence – pointer' 116
Tableau 30 – Paramètres pour la séquence d'essais 'Automatic sequence – number of runs' 117
Tableau 31 – Paramètres pour la séquence d'essais 'Automatic sequence – stopped by command' 118
Tableau 34 – Paramètres pour la séquence d'essais 'START AT POINT N – number of runs' 120
Tableau 37 – Paramètres pour la séquence d'essais 'RESET SEQUENCER – command in-between' 123
Tableau 39 – Paramètres pour la séquence d'essais 'FAULTY CHANNEL' 125
Tableau 41 – Paramètres pour la séquence d'essais 'RESERVED APPLICATION EXTENDED COMMANDS' 127

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INTERFACE D'ÉCLAIRAGE ADRESSABLE NUMÉRIQUE –

Partie 210: Exigences particulières pour les appareillages de commande – Séquenceur (dispositifs de type 9)

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62386-210 a été établie par le sous-comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
34C/915/CDV	34C/938/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Cette Partie 210 est destinée à être utilisée conjointement avec la CEI 62386-101 et la CEI 62386-102, qui contiennent les exigences générales relatives au type de produit concerné (appareillage ou dispositifs de commande).

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62386, présentées sous le titre général *Interface d'éclairage adressable numérique,* peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La première édition de la CEI 62386-210 est publiée conjointement avec la CEI 62386-101 et la CEI 62386-102. La présentation de la CEI 62386 en parties publiées séparément facilitera les futurs modifications et révisions. Des exigences supplémentaires seront ajoutées si, et quand le besoin en sera reconnu.

La présente Norme internationale, et les autres parties qui composent la série CEI 62386-200, en faisant référence à un quelconque de la CEI 62386-101 ou de la CEI 62386-102, spécifient le domaine dans lequel cet article est applicable et l'ordre dans lequel les essais doivent être effectués. Les parties incluent également des exigences supplémentaires, si nécessaire. Toutes les parties composant la série CEI 62386-200 sont autonomes et par conséquent, ne contiennent pas de références les unes aux autres.

Quand les exigences d'un quelconque des articles de la CEI 62386-101 ou la CEI 62386-102 sont citées en référence dans la présente norme par la phrase « Les exigences de l'article « n » de la CEI 62386-1XX s'appliquent », cette phrase s'interprète comme signifiant que toutes les exigences de l'article en question de la Partie 101 ou la Partie 102 s'appliquent, excepté celles qui ne s'appliquent pas au type particulier d'appareillage de lampe traité par la Partie 210.

Tous les nombres utilisés dans la présente norme internationale sont des nombres décimaux, sauf indication contraire. Les nombres hexadécimaux sont donnés dans le format 0xVV, où VV est la valeur. Les nombres binaires sont donnés dans le format XXXXXXXXb ou dans le format XXXX XXXX, où X est 0 ou 1; "x" dans les nombres binaires signifie pour sa part "que la valeur n'a pas d'influence".

INTERFACE D'ÉCLAIRAGE ADRESSABLE NUMÉRIQUE –

Partie 210: Exigences particulières pour les appareillages de commande – Séquenceur (dispositifs de type 9)

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie un protocole et des procédures d'essai applicables aux appareillages électroniques commandés par des signaux numériques fonctionnant comme des séquenceurs automatiques.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 62386-101:2009, *Interface d'éclairage adressable numérique – Partie 101: Exigences générales – Système*

CEI 62386-102:2009, *Interface d'éclairage adressable numérique – Partie 102: Exigences générales – Appareillage*