

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

68-2-1

Cinquième édition
Fifth edition
1990-04

Essais d'environnement

Deuxième partie:
Essais – Essais A: Froid

Environmental testing

Part 2:
Tests – Tests A: Cold

© CEI 1990 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 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

• Pour prix, voir catalogue en vigueur
• For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Historique de l'essai A: Froid	6
Alignement des indices des essais A: Froid, et des essais B: Chaleur sèche	8
INTRODUCTION	10
SECTION UN — ESSAI Aa: FROID POUR UN SPÉCIMEN NE DISSIPANT PAS D'ÉNERGIE AVEC VARIATION BRUSQUE DE LA TEMPÉRATURE	
Articles	
1. Objet	16
2. Description générale	16
3. Description de l'appareillage d'essai	16
4. Sévérités	16
5. Préconditionnement	18
6. Mesures initiales	18
7. Epreuve	18
8. Mesures intermédiaires	20
9. Reprise	20
10. Mesures finales	20
11. Renseignements que doit fournir la spécification particulière	20
SECTION DEUX — ESSAI Ab: FROID POUR UN SPÉCIMEN NE DISSIPANT PAS D'ÉNERGIE AVEC VARIATION LENTE DE LA TEMPÉRATURE	
12. Objet	22
13. Description générale	22
14. Description de l'appareillage d'essai	22
15. Sévérités	22
16. Préconditionnement	24
17. Mesures initiales	24
18. Epreuve	24
19. Mesures intermédiaires	26
20. Reprise	26
21. Mesures finales	26
22. Renseignements que doit fournir la spécification particulière	26
SECTION TROIS — ESSAI Ad: FROID POUR UN SPÉCIMEN DISSIPANT DE L'ÉNERGIE AVEC VARIATION LENTE DE LA TEMPÉRATURE	
23. Objet	28
24. Description générale	28
25. Description de l'appareillage d'essai	28
26. Sévérités	30
27. Préconditionnement	32
28. Mesures initiales	32
29. Epreuve	32
30. Mesures intermédiaires	36
31. Reprise	36
32. Mesures finales	38
33. Renseignements que doit fournir la spécification particulière	38
ANNEXE A — Abaque donnant la correction sur la température ambiante	40
ANNEXE B — Diagramme de l'essai avec circulation forcée de l'air pour la méthode A de l'essai Ad	42
ANNEXE C — Diagramme de l'essai avec circulation forcée de l'air pour la méthode B de l'essai Ad	43

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Historical survey of Test A: Cold	7
Relationship of suffixes between Tests A: Cold, and Tests B: Dry heat	9
INTRODUCTION	11

SECTION ONE — TEST Aa: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN
WITH SUDDEN CHANGE OF TEMPERATURE

Clause

1. Object	17
2. General description	17
3. Description of test apparatus	17
4. Severities	17
5. Preconditioning	19
6. Initial measurements	19
7. Conditioning	19
8. Intermediate measurements	21
9. Recovery	21
10. Final measurements	21
11. Information to be given in the relevant specification	21

SECTION TWO — TEST Ab: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN
WITH GRADUAL CHANGE OF TEMPERATURE

12. Object	23
13. General description	23
14. Description of test apparatus	23
15. Severities	23
16. Preconditioning	25
17. Initial measurements	25
18. Conditioning	25
19. Intermediate measurements	27
20. Recovery	27
21. Final measurements	27
22. Information to be given in the relevant specification	27

SECTION THREE — TEST Ad: COLD FOR HEAT-DISSIPATING SPECIMEN
WITH GRADUAL CHANGE OF TEMPERATURE

23. Object	29
24. General description	29
25. Description of test apparatus	29
26. Severities	31
27. Preconditioning	33
28. Initial measurements	33
29. Conditioning	33
30. Intermediate measurements	37
31. Recovery	37
32. Final measurements	39
33. Information to be given in the relevant specification	39

APPENDIX A — Nomogram for correction for ambient temperature	40
APPENDIX B — Diagrammatic representation of test with forced air circulation for Method A of Test Ad	42
APPENDIX C — Diagrammatic representation of test with forced air circulation for Method B of Test Ad	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT

Deuxième partie: Essais — Essais A: Froid

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Études 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 norme a été établie par le Sous-Comité 50B: Essais climatiques, du Comité d'Études n° 50 de la CEI: Essais d'environnement.

Elle constitue la cinquième édition de la Publication 68-2-1 de la CEI et remplace la quatrième édition parue en 1974; elle comprend le texte révisé de la quatrième édition, la Modification n° 1, parue en 1983, et la Publication 68-2-1A, parue en 1976.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Publications	Règle des Six Mois	Rapports de vote	Procédure des Deux Mois	Rapports de vote
68-2-1 (4 ^e édition)	50B (BC) 158	50B (BC) 163	50B (BC) 167	50B (BC) 172
Modification n° 1	50B (BC) 239	50B (BC) 250	—	—
68-2-1A	50B (BC) 182	50B (BC) 187	—	—

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s 68-1 (1988): Essais d'environnement, Première partie: Généralités et guide.
 68-3-1 (1974): Troisième partie: Informations de base. Section un — Essais de froid et de chaleur sèche.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING**Part 2: Tests — Tests A: Cold**

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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 50B: Climatic tests, of IEC Technical Committee No. 50: Environmental testing.

It forms the fifth edition of IEC Publication 68-2-1 and replaces the fourth edition issued in 1974. It includes the revised text of the fourth edition, Amendment No. 1 issued in 1983 and Publication 68-2-1A issued in 1976.

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

Publications	Six Months' Rule	Reports on Voting	Two Months' Procedure	Reports on Voting
68-2-1 (4th edition)	50B (CO) 158	50B (CO) 163	50B (CO) 167	50B (CO) 172
Amendment No. 1	50B (CO) 239	50B (CO) 250	—	—
68-2-1A	50B (CO) 182	50B (CO) 187	—	—

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 68-1 (1988): Environmental testing, Part 1: General and guidance.
 68-3-1 (1974): Part 3: Background information. Section One — Cold and dry heat tests.

HISTORIQUE DE L'ESSAI A: FROID

Première édition (1954)

Ne contenait qu'une seule procédure d'essai A: Froid, avec variation brusque de la température, durée d'essai normale: 6 h.

Deuxième édition (1960)

Essai équivalent à l'essai A précédent mais avec une durée normale d'essai réduite à 2 h.

Troisième édition (1966)

Elle présentait:

- un essai Aa, équivalent à l'essai A précédent;
- un essai Ab, nouvelle méthode avec variation lente de la température.

Quatrième édition (1974)

Elle présentait:

- un essai Aa, équivalent à l'essai Aa précédent;
 - un essai Ab, équivalent à l'essai Ab précédent;
 - un essai Ad, nouvelle méthode avec variation lente de la température pour spécimens dissipant de l'énergie.
-

HISTORICAL SURVEY OF TEST A: COLD

First edition (1954)

Contained one procedure only Test A: Cold, dealing with sudden change of temperature, standard test duration 6 h.

Second edition (1960)

Equivalent to the previous Test A; however, standard test duration changed to 2 h.

Third edition (1966)

Introduced:

- Test Aa, equivalent to the previous Test A;
- Test Ab, new method dealing with gradual change of temperature.

Fourth edition (1974)

Introduced:

- Test Aa, equivalent to the previous Test Aa;
 - Test Ab, equivalent to the previous Test Ab;
 - Test Ad, new method dealing with the gradual change of temperature for heat-dissipating specimens.
-

ALIGNEMENT DES INDICES DES ESSAIS A: FROID, ET DES ESSAIS B: CHALEUR SÈCHE

L'alignement des indices des essais A: Froid, et des essais B: Chaleur sèche, est donné dans le tableau suivant:

Lettre indice	Essais A: Froid				Essais B: Chaleur sèche				
	Type de spécimen	Variation de la température	Température du spécimen au commencement de la période d'exposition	Type de spécimen	Variation de la température	Température du spécimen au commencement de la période d'exposition	Type de spécimen	Variation de la température	Température du spécimen au commencement de la période d'exposition
a	ne dissipe pas	brusque	stabilisée*	ne dissipe pas	brusque	stabilisée*	ne dissipe pas	brusque	stabilisée*
b	ne dissipe pas	lente	stabilisée*	ne dissipe pas	lente	stabilisée*	ne dissipe pas	lente	stabilisée*
c	—	—	—	dissipe	—	—	dissipe	brusque	stabilisée*
d	dissipe	lente	stabilisée*	dissipe	lente	stabilisée*	dissipe	lente	stabilisée*

* Le spécimen atteindra normalement la stabilité thermique avant le commencement de la période d'exposition. Dans les cas exceptionnels où le contraire se produirait, des renseignements complémentaires seront indiqués dans la spécification particulière. Voir l'article 1 de l'introduction et la Publication 68-3-1 de la CEI. (Les modifications concernant ces cas particuliers sont à l'étude.)

RELATIONSHIP OF SUFFIXES BETWEEN TESTS A: COLD, AND TESTS B: DRY HEAT

The relationship of suffixes between Tests A: Cold, and Tests B: Dry heat, is shown in the following table:

Suffix letter	Tests A: Cold				Tests B: Dry heat			
	Specimen type	Temperature change	Specimen temperature at commencement of test duration	Specimen type	Temperature change	Specimen temperature at commencement of test duration	Specimen temperature at commencement of test duration	
a	non heat	sudden	stabilized*	non heat	sudden	stabilized*	stabilized*	
b	non heat	gradual	stabilized*	non heat	gradual	stabilized*	stabilized*	
c	—	—	—	heat	sudden	stabilized*	stabilized*	
d	heat	gradual	stabilized*	heat	gradual	stabilized*	stabilized*	

* The specimens will normally reach temperature stability before commencement of test duration. In exceptional cases, this will not be so, and additional information will be required in the relevant specification. See Clause 1 of the Introduction and IEC Publication 68-3-1. (Amendments to cover these cases are under consideration.)

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT

Deuxième partie: Essais — Essais A: Froid

INTRODUCTION

1. Généralités

La présente publication traite des essais de froid applicables à la fois aux spécimens dissipant de l'énergie et à ceux ne dissipant pas d'énergie. Les essais Aa et Ab destinés à des spécimens ne dissipant pas d'énergie ne présentent pas de modifications importantes par rapport aux éditions précédentes.

Le but de l'essai de froid se limite à la détermination de l'aptitude des composants, équipements ou autres articles à être utilisés ou stockés à basse température.

Ces essais de froid ne permettent pas de vérifier l'aptitude des spécimens à subir ou à fonctionner pendant des variations de température. Dans ce cas, il serait nécessaire d'utiliser l'essai N: Variations de température.

Les essais de froid se subdivisent de la façon suivante:

Essais de froid pour spécimens ne dissipant pas d'énergie

- avec variation brusque de la température, Aa;
- avec variation lente de la température, Ab.

Essais de froid pour spécimens dissipant de l'énergie

- avec variation lente de la température, Ad.

La procédure décrite dans cette publication est normalement prévue pour les spécimens qui atteignent la stabilité thermique pendant le déroulement de l'essai.

La durée de l'essai est décomptée à partir du moment où la stabilité thermique du spécimen a été atteinte.

Dans les cas exceptionnels où le spécimen n'atteint pas la stabilité thermique pendant le déroulement de l'essai, la durée de l'essai est décomptée à partir du moment où la température à l'intérieur de la chambre est égale à celle de l'essai.

La spécification particulière doit définir:

- a) la vitesse de variation de la température dans la chambre d'essai;
- b) le moment auquel les spécimens sont introduits dans la chambre d'essai;
- c) le moment à partir duquel la durée de l'exposition est décomptée;
- d) le moment à partir duquel les spécimens sont mis sous tension.

Pour ces cas particuliers, le rédacteur de la spécification trouvera des renseignements qui l'aideront à choisir les quatre paramètres ci-dessus dans la Publication 68-3-1 de la CEI. (Les modifications concernant ces cas sont à l'étude.)

2. Application des essais de spécimens ne dissipant pas d'énergie au lieu d'essais de spécimens dissipant de l'énergie

Un spécimen est considéré comme dissipant de l'énergie lorsque la température de son point le plus chaud, mesurée dans les conditions d'air calme (c'est-à-dire sans circulation forcée de l'air), est supérieure de plus de 5 K à la température de l'atmosphère environnante lorsque la stabilité thermique a été atteinte (voir la Publication 68-1 de la CEI, paragraphe 4.8).

ENVIRONMENTAL TESTING

Part 2: Tests — Tests A: Cold

INTRODUCTION

1. General

This publication deals with cold tests applicable both to non heat-dissipating and heat-dissipating specimens. For non heat-dissipating specimens, Tests Aa and Ab do not deviate essentially from earlier issues.

The object of the cold test is limited to the determination of the ability of components, equipment or other articles to be used or stored at low temperature.

These cold tests do not enable the ability of specimens to withstand or operate during temperature variations to be assessed. In this case, it would be necessary to use Test N: Change of temperature.

The cold tests are subdivided as follows:

Cold tests for non heat-dissipating specimens

- with sudden change of temperature, Aa;
- with gradual change of temperature, Ab.

Cold test for heat-dissipating specimens

- with gradual change of temperature, Ad.

The procedures given in this publication are normally intended for specimens which achieve temperature stability during the performance of the test procedure.

The duration of the test commences at the time when temperature stability of the specimen has been reached.

For the exceptional cases when the specimen does not reach temperature stability during the performance of the test procedure, the duration of the test commences at the time when the test chamber reaches the test temperature.

The relevant specification shall define:

- a) the rate of change of temperature in the test chamber;
- b) the time at which the specimens are introduced into the test chamber;
- c) the time at which the exposure commences;
- d) the time at which the specimens are energized.

For these cases, the specification writer will find guidance on choosing the above four parameters in IEC Publication 68-3-1. (Amendments to cover these cases are under consideration.)

2. Application of tests for non heat-dissipating specimens versus tests for heat-dissipating specimens

A specimen is considered heat-dissipating only if the hottest point on its surface, measured in free air conditions (i.e. with no forced air circulation), is more than 5 K above the ambient temperature of the surrounding atmosphere after temperature stability has been reached (see IEC Publication 68-1, Sub-clause 4.8).

Il est évident que lorsque la spécification particulière prescrit un essai de stockage ou ne prescrit pas des conditions de dissipation pendant l'essai, l'essai de froid Ab sera appliqué.

3. Pour les spécimens ne dissipant pas d'énergie: application d'essais avec variation brusque de la température au lieu d'essais avec variation lente de la température

Dans l'essai Aa avec variation brusque de la température, le spécimen est introduit dans la chambre dont la température est celle indiquée pour l'essai. Cet essai constitue une méthode pratique et économique en temps. Il doit être utilisé seulement dans le cas où l'on sait que les effets d'une variation brusque de la température ne sont pas destructifs pour le spécimen en essai.

Dans l'essai Ab avec variation lente de la température, le spécimen est introduit dans la chambre dont la température est celle du laboratoire. La température dans la chambre est ensuite abaissée lentement pour éviter de produire sur le spécimen des effets destructifs dus à la variation de température.

Lorsque le spécimen ne peut être introduit dans une chambre pour essai de froid sans qu'apparaissent des problèmes de givrage, dus à ses dimensions ou à des raccordements complexes pour les essais de fonctionnement, l'essai Ab devrait être utilisé.

4. Essai de spécimens dissipant de l'énergie avec et sans circulation forcée de l'air

La méthode d'essai préférentielle de spécimens dissipant de l'énergie est celle qui n'utilise pas une circulation forcée de l'air. Cependant, si cela n'est pas possible, l'essai Ad prévoit également un procédé pour l'essai de spécimens dissipant de l'énergie avec circulation forcée de l'air.

Deux méthodes d'essai avec circulation d'air sont indiquées (méthode A, méthode B). La méthode A est applicable dans les cas où la chambre est assez grande pour satisfaire aux conditions requises pour l'essai sans circulation forcée de l'air mais où les conditions de basse température ne peuvent être maintenues sans circulation d'air dans la chambre.

La méthode B s'applique dans les cas où la chambre est trop petite pour satisfaire aux conditions requises pour l'essai sans circulation forcée de l'air.

5. Représentations par diagrammes

Pour faciliter le choix de la méthode d'essai, une représentation des diverses procédures par un diagramme est donnée à la page 14.

Pour rendre l'usage de cette publication plus facile, un texte complet sans référence nécessitant le report à d'autres paragraphes est indiqué pour chaque procédure d'essai.

Plusieurs paragraphes sont donc identiques, particulièrement dans les essais Aa et Ab.

Un diagramme complet donne, à la page 15, les articles qui sont identiques et ceux qui diffèrent.

It is obvious when the relevant specification calls for a storage test or does not specify an applied load during the test, the Cold Test Ab will apply.

3. **For non heat-dissipating specimens: Application of tests with sudden change of temperature versus tests with gradual change of temperature**

In Test Aa with sudden change of temperature, the specimen is introduced into the test chamber, the latter being at the temperature specified for the test. It has been introduced as a convenient and time-saving method. Test Aa shall be used only where it is known that the effects of a sudden change of temperature are not detrimental to the test specimen.

In Test Ab with gradual change of temperature, the specimen is introduced into the test chamber, the latter being at the laboratory temperature. The temperature in the chamber is then reduced gradually so as to cause no detrimental effects on the test specimen due to the temperature change.

Where the specimen cannot be introduced into a cold chamber without frost problems, either because of its size or because of complex functional test connections, then Test Ab should be used.

4. **Testing of heat-dissipating specimens with and without forced air circulation**

The preferable method of testing heat-dissipating specimens is that which does not use forced air circulation. If this is impracticable, however, Test Ad envisages also a procedure for testing heat-dissipating specimens with forced air circulation.

Two methods for testing with air circulation are given (Method A, Method B). Method A applies to the cases where the chamber is large enough to comply with the requirements for testing without forced air circulation, but where the low temperature cannot be maintained without circulating the air in the chamber.

Method B applies to the cases where the chamber is too small to comply with the requirements for testing without forced air circulation.

5. **Diagrammatic representations**

To facilitate the choice of test method, a diagrammatic representation of the various procedures is given on page 14.

For the convenience of the user of this publication, a complete text without cross-references for each testing procedure is given.

Several clauses are therefore identical, especially in Tests Aa and Ab.

A block diagram showing which clauses are identical and which are different is given on page 15.

DIAGRAMME COMPLET DES ESSAIS A: FROID BLOCK DIAGRAM TESTS A: COLD

*Représentation par un diagramme des diverses procédures d'essai
Diagrammatic representation of the various test procedures*

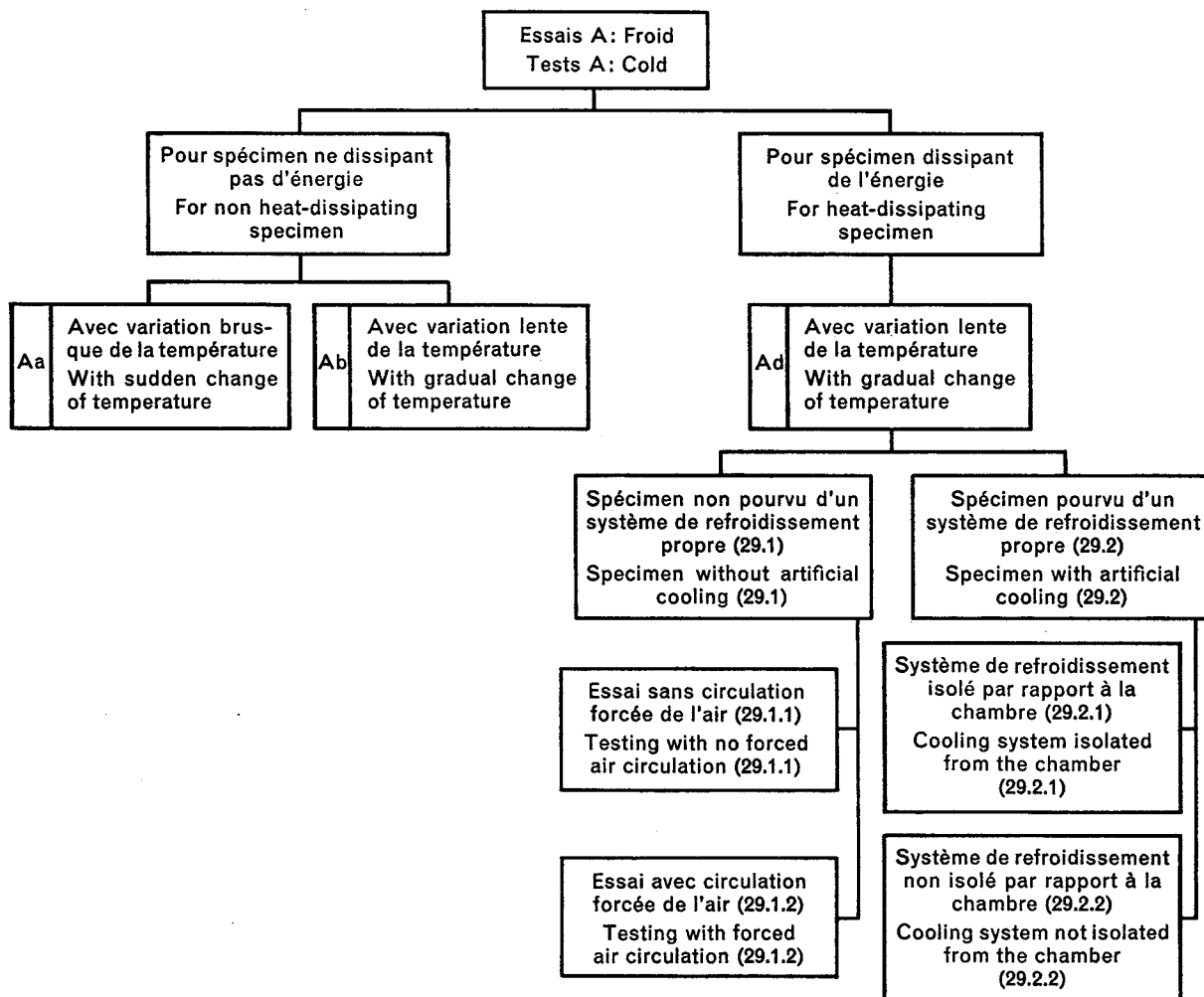
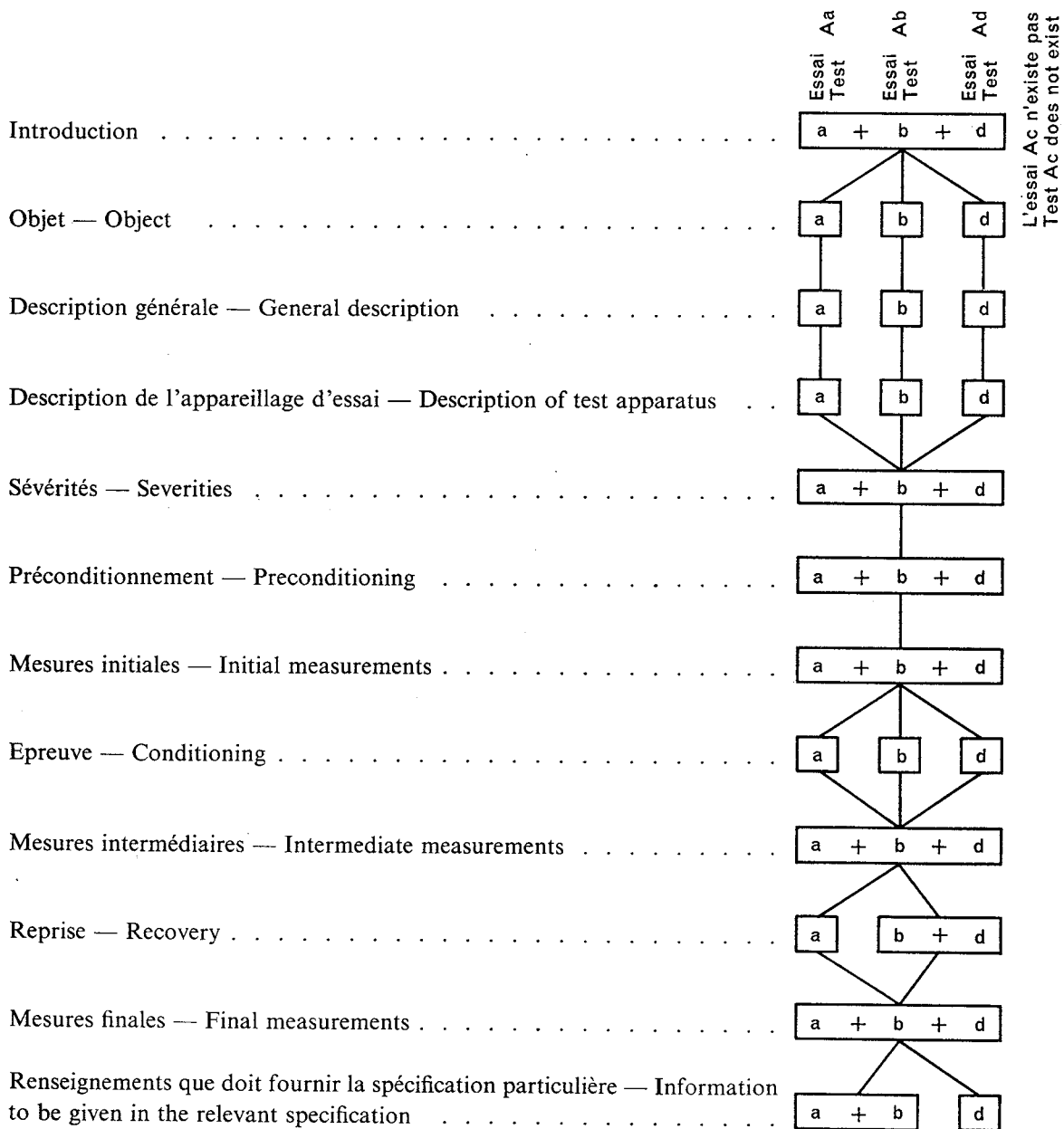


DIAGRAMME COMPLET DES ESSAIS A: FROID BLOCK DIAGRAM TESTS A: COLD

*Ce diagramme indique les articles qui sont identiques et ceux qui diffèrent dans les essais Aa, Ab et Ad
Identical and different clauses of the Tests Aa, Ab and Ad are shown in this diagram*



SECTION UN — ESSAI Aa: FROID POUR UN SPÉCIMEN NE DISSIPANT PAS D'ÉNERGIE
AVEC VARIATION BRUSQUE DE LA TEMPÉRATURE

1. **Objet**

Cet essai a pour but de fournir une méthode d'essai normalisée permettant de déterminer l'aptitude des composants, équipements ou autres articles ne dissipant pas d'énergie, pour lesquels l'exposition à une variation brusque de la température n'a pas d'effet destructif, à être utilisés et/ou stockés dans des conditions de basse température.

Cette procédure s'applique aux spécimens qui sont soumis à des conditions de basse température pendant une durée suffisante pour que le spécimen atteigne la stabilité thermique.

La durée de l'essai, pour cette procédure, est normalement décomptée à partir du moment où la stabilité thermique du spécimen est atteinte. Dans le cas où cela n'est pas applicable, voir l'introduction, article 1.

SECTION ONE — TEST Aa: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN
WITH SUDDEN CHANGE OF TEMPERATURE

1. **Object**

To provide a standard test procedure to determine the suitability of non heat-dissipating components, equipment or other articles for use and/or storage under conditions of low temperature and for which the subjection to a sudden change of temperature has no detrimental effect.

This procedure is for specimens which are subjected to a low temperature for a time long enough for the specimen to achieve temperature stability.

In this procedure, the test duration is normally measured from the time when the specimen achieves temperature stability. For cases where this does not apply, see Introduction, Clause 1.