



SLOVENSKI STANDARD

SIST ISO 3534-3:1996

01-september-1996

Statistics - Vocabulary and symbols - Part 3: Design of experiments, Bilingual edition

Statistics -- Vocabulary and symbols -- Part 3: Design of experiments

Statistique -- Vocabulaire et symboles -- Partie 3: Plans d'expérience

(standards.iteh.ai)

Ta slovenski standard je istoveten z: **ISO 3534-3:1985**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996>

ICS:

01.040.03	Storitve. Organizacija podjetja, vodenje in kakovost. Uprava. Transport. Sociologija. (Slovarji)	Services. Company organization, management and quality. Administration. Transport. Sociology. (Vocabularies)
03.120.30	Uporaba statističnih metod	Application of statistical methods

SIST ISO 3534-3:1996

en,fr

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[SIST ISO 3534-3:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996>

International Standard Norme internationale



3534/3

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Statistics — Vocabulary and symbols — Part 3: Design of experiments

First edition — 1985-11-15

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 3: Plans d'expérience

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996>

Première édition — 1985-11-15

UDC/CDU 001.001.5 : 001.4

Ref. No./Réf. n° : ISO 3534/3-1985 (E/F)

Descriptors : statistics, experimental design, vocabulary./Descripteurs : statistique, plan d'expérimentation, vocabulaire.

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for approval before their acceptance as International Standards by the ISO Council. They are approved in accordance with ISO procedures requiring at least 75 % approval by the member bodies voting.

International Standard ISO 3534/3 was prepared by Technical Committee ISO/TC 69, *Applications of statistical methods*. ISO 3534/3 together with ISO 3534/1 and ISO 3534/2 constitute a revision of, and will eventually replace, ISO 3534-1977.

Two definitions from ISO 3534-1977, *randomization* and *replication*, have been incorporated in ISO 3534/3, the remaining definitions in ISO 3534/3 are new.

NOTE — ISO 3534/3 was originally circulated as ISO/DIS 7584.

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 3534/3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 69, *Application des méthodes statistiques*. L'ISO 3534/3 constitue avec l'ISO 3534/1 et l'ISO 3534/2 une révision de l'ISO 3534-1977 et par la suite remplacera cette dernière.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8c44370198/sist-iso-3534-3-1996>

Deux termes définis dans l'ISO 3534-1977, à savoir *randomisation* et *réplique*, ont été incorporés dans l'ISO 3534/3, tous les autres termes et leurs définitions étant nouveaux.

NOTE — L'ISO 3534/3 a été soumise à l'origine en tant qu'ISO/DIS 7584.

Background information on the design of experiments

Design of experiments is essentially a strategy for experimentation that accounts for environmental conditions surrounding the experiments and for arranging the experiments so as to provide the answer to the questions of interest in an efficient, clear manner. Variability exists, and it must be taken into consideration. Studies of some factors under conditions of isolation where all other factors are held "constant" or at some "ideal" level, usually are not representative of what happens to that factor in the "real" world where there is simultaneous variation of many things.

Experimentation may take place in a laboratory where there is a high degree of freedom to change the levels of the factors of interest because the test specimens are not to be used after the experiment is over. In other cases, experimentation takes place in an existing process where there is a restriction to relatively small changes per step because the unit being studied (a person or a product) must be able to behave in a normal fashion following the experiment. The experiments may be run on "laboratory model" equipment requiring further work to relate to "production" status or they may be run in routine type environments.

While "design of experiments" (see clause 2) is independent in a sense from the analysis and interpretation of the data collected, frequently used analysis methods should be considered because they help in the understanding of design differences. The combination of design and methods of analysis (see clause 3) reflects how the design is effective.

In planning an experiment, it is necessary to limit biases introduced by the environment. For example, if those parts of the experiment using low dosage of a drug were conducted in the morning and those with high dosage in the afternoon, would the environmental factor of time of day be confounded with the levels of dosage? Topics such as "randomization" (see 1.12) and "blocking" deal with issues of how to minimize the unwanted effects of these "noise" elements that are usually so numerous they could not be eliminated even if it were economical or realistic to do so. Arrangements into "blocks" (see 2.1.2), "incomplete blocks" (see 2.1.5), "Latin squares" (see 2.1.3) and "split-plots" (see 2.1.7) provide mechanisms that let the experimenter consider beforehand how to reduce the effects of unwanted variability and how to get more meaningful answers.

The area of "factorial experimentation" (see 2.2) deals with the interrelationships between multiple factors of interest to the experimenter. One-factor-at-a-time studies may be useful in some instances to gain insight into that factor, but they can also be misleading if that factor behaves differently in the presence, absence or at other levels of other factors. Frequently the "breakthrough" that permits a step forward comes from the synergism revealed in a study of "interactions" (see 1.14), or a failure may stem from unknown interaction effects.

Information de base concernant les plans d'expérience

Les plans d'expérience constituent essentiellement une stratégie pour l'expérimentation qui, prenant en compte d'une part les conditions d'environnement des expériences et d'autre part la combinaison de ces expériences, permet de fournir des réponses à des questions importantes, de manière efficace et claire. La variabilité étant une réalité, il est nécessaire de la prendre en considération. Les études de certains facteurs qu'on isole en maintenant tous les autres facteurs « constants » ou à une variante « idéale » ne sont généralement pas représentatives de ce qui se produit sur ce facteur en milieu « réel » où il existe une variation simultanée de plusieurs choses.

L'expérimentation peut se dérouler dans un laboratoire où les changements des variantes des facteurs se font avec un grand degré de liberté car les échantillons n'ont plus à être utilisés lorsque l'expérience est terminée. Dans d'autres cas, l'expérimentation concerne un procédé existant pour lequel les changements des variantes sont limités à des modifications relativement petites réalisées par seuil, car durant l'expérience l'unité étudiée (une personne ou un produit) doit se comporter de manière normale. Les expériences peuvent aussi être effectuées soit dans un « laboratoire pilote », ce qui exige un travail supplémentaire pour les relier aux conditions de production, soit dans des environnements de routine.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996>

Alors que les « plans d'expérience » (voir chapitre 2) sont en un sens, indépendants de l'analyse et de l'interprétation des résultats obtenus, les méthodes d'analyse fréquemment utilisées devraient être prises en compte car elles aident à comprendre les différences entre plans d'expérience. La combinaison des plans d'expérience et des méthodes d'analyse (voir chapitre 3) reflète l'efficacité de ces plans.

Il est nécessaire, en planifiant une expérience, de limiter les biais introduits par l'environnement. Par exemple, si certaines parties d'une expérience utilisant le dosage simplifié d'un médicament se déroulaient le matin et d'autres parties utilisant un dosage complet en fin d'après-midi, le facteur période de la journée pourrait-il être confondu avec les variantes du dosage? Des sujets tels que la « randomisation » (voir 1.12) et la « mise en bloc » donnent une réponse sur la façon de minimiser les effets indésirables de ces éléments « perturbateurs » qui généralement sont si nombreux qu'ils ne peuvent être éliminés même s'il était économique ou réaliste de le faire. Les arrangements en « blocs » (voir 2.1.2), en « blocs incomplets » (voir 2.1.5), en « carrés latins » (voir 2.1.3) et en « parcelles subdivisées » (voir 2.1.7) donnent les mécanismes qui permettent à l'expérimentateur de considérer d'avance la façon de réduire les effets de variabilité indésirable et d'obtenir des réponses plus significatives.

Le domaine des « expériences factorielles » (voir 2.2) traite des relations entre facteurs multiples importants pour l'expérimentateur. À un moment donné des études, un facteur peut être utile dans certains exemples qui rendent crédible ce facteur, mais qui peuvent aussi tromper si ce facteur se comporte différemment en la présence, en l'absence ou à d'autres niveaux des autres facteurs. Fréquemment le « déclic » qui permet d'avancer provient de la synergie mise en évidence lors d'une étude des « interactions » (voir 1.14) ou alors il se peut qu'un échec résulte de la méconnaissance de l'effet d'« interaction ».

Factorial experiments may be at two versions or levels of each factor, which limits interpretation to linear relationships but may be sufficient for "screening" to determine if there is any apparent interest in the factor. They may also include three or more levels or versions to allow for estimation of "curvilinear" effects. The size of the experiment is an obvious consideration in experiment efficiency, and "fractional replication" (see 2.2.7), a means of selecting specific portions of a complete factorial experiment, is of immense value. For finding out which, if any, of the factors shows greatest promise of a real change, "screening" experiments using small fractional replications can be very effective. For work near the optimum points, curvature effects may be studied by the creation of "composite" designs (see 2.2.10) adding supplementary points to the two-level factorial.

Experimentation is generally carried out to find factors of potential interest or to optimize some effects. For optimization, the data from the experiment is frequently used to create an "assumed model" (see 1.20) of how the factors relate to selected levels. A "response surface" (see 1.22) serves as a map of these models and may be useful in prediction and location of the next phase of experiments.

Good experiment design should:

- SIST ISO 3534-3:1996
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8cca4c57c538/sist-iso-3534-3-1996>
- a) furnish required information with minimum effort;
 - b) lead to pre-experiment determination of whether the questions of interest can be clearly answered in the experiment;
 - c) reflect whether an experiment series or a one-shot experiment is desirable;
 - d) show the pattern and arrangement of experiment points to avoid misunderstandings in carrying out the experiment;
 - e) encourage the use of prior knowledge and experience in describing assumptions and selection of factors and levels.

NOTE — The examples accompanying the definitions of certain terms are generally intended to illustrate simple applications of those definitions. However, the examples given for *regression analysis* (3.3) and *contrast analysis* (3.5) require special comment. These examples are not detailed enough for those unfamiliar with these topics, nor complete enough for those with considerable experience. The purpose of their inclusion is to provide the experienced person with a reference to illustrate the concepts to less experienced practitioners.

L'expérimentation factorielle peut être à deux variantes ou niveaux pour chaque facteur, ce qui limite l'interprétation à des relations linéaires mais peut être suffisant pour le « balayage » qui détermine si un facteur a un quelconque intérêt apparent. Cette expérimentation peut également comporter trois variantes ou niveaux, ou plus, de façon à permettre l'estimation des effets de « courbure ». La dimension de l'expérience est pour l'efficacité de celle-ci une considération importante, et la « réplique fractionnée » (voir 2.2.7), moyen de sélectionner des parties spécifiques de l'expérience factorielle complète, est d'un immense intérêt. Pour découvrir lequel des facteurs, ou si tout facteur, se promet d'être réellement influent, des expériences avec « balayage » utilisant de petites répliques fractionnées peuvent être efficaces. Pour un travail proche des points optima, les effets de courbure peuvent être étudiés en formant des « plans composites » (voir 2.2.10) qui ajoutent des points supplémentaires au plan factoriel à deux niveaux.

iTeh STANDARD PREVIEW

L'expérimentation est généralement menée pour trouver les facteurs potentiellement intéressants ou pour optimiser certains effets. Pour une optimisation, l'information à partir de l'expérience est fréquemment utilisée pour créer un « modèle théorique » (voir 1.20) qui présente la nature des relations entre les facteurs et les niveaux choisis. Une « surface de réponse » (voir 1.22) sert de représentation à ces modèles et peut être utile dans la prévision et la définition de la phase d'expérience suivante.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist-iso-3534-3-1996>

8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996

Un bon plan d'expérience devrait :

- a) fournir l'information nécessaire avec un effort minimal;
- b) conduire avant l'expérience à la détermination qui permet de savoir si l'expérience pourra clairement répondre aux questions intéressantes;
- c) indiquer si, soit une série d'expériences, soit une expérience ponctuelle est souhaitable;
- d) mettre en évidence le modèle et l'arrangement des points de l'expérience pour éviter des incompréhensions lors de la réalisation de l'expérience;
- e) encourager l'utilisation de la connaissance fondamentale et de l'expérience en décrivant les hypothèses et la sélection des facteurs et niveaux.

NOTE — Les exemples accompagnant les définitions de certains termes sont généralement destinés à illustrer des applications simples de ces définitions. Cependant, les exemples donnés en 3.3 *analyse de régression* et 3.5 *analyse de contrastes* nécessitent un commentaire particulier. Ces exemples ne sont ni suffisamment détaillés pour ceux qui ne sont pas familiers de ces sujets, ni suffisamment complets pour ceux qui ont une expérience considérable. L'objet de leur insertion est de donner en référence aux praticiens moins expérimentés une illustration des concepts qui résulte de l'expérience des spécialistes.

Contents

	Page
Introduction	1
Scope and field of application	1
1 General terms	1
2 Arrangements of experiments	9
3 Methods of analysis	23
Alphabetical indexes	
English	32
French	33

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

SIST ISO 3534-3:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996>

Sommaire

Page

Introduction	1
Objet et domaine d'application	1
1 Termes généraux	1
2 Dispositifs expérimentaux	9
3 Méthodes d'analyse	23

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Index alphabétiques	
Anglais	32
Français	33

[SIST ISO 3534-3:1996](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996>

iTeh STANDARD PREVIEW
This page intentionally left blank
(standards.iteh.ai)

SIST ISO 3534-3:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/53cd8e9e-7c08-419d-a86a-8eea4c57c538/sist-iso-3534-3-1996>

Statistics — Vocabulary and symbols — Part 3: Design of experiments

Statistique — Vocabulaire et symboles — Partie 3: Plans d'expérience

Introduction

This International Standard is divided into three parts:

- Part 1: Probability and general statistical terms.¹⁾
- Part 2: Statistical quality control.¹⁾
- Part 3: Design of experiments.

The entries in this part of ISO 3534 are arranged analytically and alphabetical indexes in French and English are provided.

Scope and field of application

This part of ISO 3534 defines the terms used in the field of design of experiments.

1 General terms

1.1 design of experiments; experiment design: The arrangement in which an experimental programme is to be conducted, and the selection of the levels (versions) of one or more factors or factor combinations to be included in the experiment.

NOTE — The purpose of designing an experiment is to provide the most efficient and economical methods of reaching valid and relevant conclusions from the experiment. The selection of an appropriate design for any experiment is a function of many considerations such as the type of questions to be answered, the degree of generality to be attached to the conclusions, the magnitude of the effect for which a high probability of detection (power) is desired, the homogeneity of the experimental units and the cost of performing the experiment. A properly designed experiment will permit relatively simple statistical interpretation of the results, which may not be possible otherwise. The "arrangement" includes the randomization procedure for allocating treatments to experimental units.

The term "experimental design" is also frequently used. See *factor* (1.2), *level* or *version* (of a factor) (1.3), *treatment* (1.4) and *experimental unit* (1.6).

1) At present at the stage of draft.

Introduction

La présente Norme internationale comprend trois parties:

- Partie 1: Probabilité et termes statistiques généraux.¹⁾
- Partie 2: Contrôle statistique de qualité.¹⁾
- Partie 3: Plans d'expérience.

La disposition des termes dans la présente partie de l'ISO 3534 est faite de façon analytique et des index alphabétiques français et anglais sont donnés.

Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 3534 définit des termes utilisés dans le domaine des plans d'expérience.

1 Termes généraux

1.1 plan d'expérience; plan expérimental: Ensemble des modalités selon lesquelles un programme expérimental doit être réalisé et choix des variantes (niveaux) d'un ou de plusieurs facteurs, ou des combinaisons de facteurs, à introduire dans l'expérience.

NOTE — L'objet de la planification d'une expérience est de fournir les méthodes les plus efficaces et les plus économiques permettant, à partir de cette expérience, d'obtenir des conclusions solides et adéquates. Dans une expérience particulière, le choix du plan approprié dépend de nombreuses considérations telles que la nature des questions auxquelles on désire répondre, le degré de généralité recherché pour les conclusions, l'importance des effets pour lesquels une probabilité élevée de détection est souhaitée, l'homogénéité des unités expérimentales et le coût d'exécution de l'expérience. Une expérience convenablement organisée permettra une interprétation statistique relativement simple des résultats, qui peut ne pas être possible d'une autre façon. L'« ensemble des modalités » inclut la procédure de randomisation pour l'attribution des traitements aux unités expérimentales.

L'expression « plan expérimental » est aussi fréquemment utilisée. Voir 1.2 *facteur*, 1.3 *variante* ou *niveau* (d'un facteur), 1.4 *traitement*, 1.6 *unité expérimentale*.

1) Actuellement au stade de projet.