

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
9849

NORME
INTERNATIONALE

Second edition
Deuxième édition
2000-10-01

**Optics and optical instruments — Geodetic
and surveying instruments — Vocabulary**

**Optique et instruments d'optique —
Instruments géodésiques et
d'observation — Vocabulaire**

iTeh STANDARDS ITALY
(standards.itoh.ai)

ISO 9849:2000

<https://standards.itoh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000>



Reference number
Numéro de référence
ISO 9849:2000(E/F)

© ISO 2000

PDF disclaimer

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9849:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000>

© ISO 2000

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester. / Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse

Contents

Page

| | |
|---|-----|
| Foreword..... | v |
| Introduction | vii |
| Scope | 1 |
| 1 Types of geodetic instruments..... | 2 |
| 2 Parts of geodetic instruments..... | 9 |
| Annex A (informative) Equivalent German terms | 21 |
| Bibliography | 23 |
| Alphabetical index (English)..... | 24 |
| Alphabetical index (French)..... | 27 |
| Alphabetical index (German) | 30 |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9849:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000>

Sommaire

Page

| | |
|--|------|
| Avant-propos..... | vi |
| Introduction | viii |
| Domaine d'application..... | 1 |
| 1 Types d'instruments géodésiques..... | 2 |
| 2 Pièces des instruments géodésiques..... | 9 |
| Annexe A (informative) Termes allemands équivalents..... | 21 |
| Bibliographie | 23 |
| Index alphabétique (anglais)..... | 24 |
| Index alphabétique (français) | 27 |
| Index alphabétique (allemand) | 30 |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9849:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000>

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. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard ISO 9849 was prepared by Technical Committee ISO/TC 172, *Optics and optical instruments*, Subcommittee SC 6, *Geodetic and surveying instruments*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 9849:1991), which has been extended to include additional terms relating to geodetic and surveying instruments.

Annexes A and B of this International Standard are for information only.

[ISO 9849:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000>

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 en général 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. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale ISO 9849 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 172, *Optique et instruments optiques*, sous-comité SC 6, *Instruments géodésiques et d'observation*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4849:1991), qui a été élargie pour inclure des termes supplémentaires concernant les instruments géodésiques d'observation.

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000>

Introduction

This International Standard forms one of a series concerning geodetic and surveying instruments. It gives definitions of terms which may be used in the drafting of other International Standards and national standards in this field.

Only terms relating to geodetic and surveying instruments for geodetic work and their essential parts are described in this International Standard. It is intended for both the surveyor and the non-surveyor. Every reader is requested to use only these terms in the future so that, with time, a standard and acceptable terminology will come into common usage.

This International Standard takes into account surveying traditions in English-speaking, French-speaking and German-speaking countries. If this International Standard is translated into other languages, the translator should take into account the tradition of the country concerned rather than translating literally.

The task of establishing equivalent terms for this International Standard has often been complicated by the fact that words in different languages do not correspond exactly. In some cases the English term has a wider meaning than the equivalent or equivalents given, and in others the reverse is true.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 9849:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000>

Introduction

La présente Norme internationale fait partie d'une série de normes portant sur les instruments géodésiques et d'observation. Elle donne les définitions de termes que l'on peut utiliser pour la rédaction d'autres Normes internationales et nationales dans ce domaine.

Seuls sont décrits dans la présente Norme internationale les termes ayant trait aux instruments de géodésie et d'observation et leurs pièces essentielles. Elle est prévue à l'usage du géomètre et du non-géomètre. Il est demandé à tout lecteur de n'utiliser à l'avenir que ces termes de façon qu'avec le temps, une norme et une terminologie acceptables passent dans l'utilisation courante.

La présente Norme internationale tient compte des traditions des pays francophones et germanophones en matière de géodésie et d'observation. Si la présente Norme internationale est traduite en d'autres langues, il convient que le traducteur tienne compte de la tradition des autres pays concernés plutôt que faire une traduction littérale.

La traduction des termes équivalents en français et en allemand a souvent été compliquée du fait que les mots dans les différentes langues ne se correspondent pas exactement. Dans certains cas, le terme anglais a une signification plus large que l'équivalent ou les équivalents, et vice versa.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9849:2000

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a1c62d32-2bea-499d-b5cc-981b700d3829/iso-9849-2000>

Optics and optical instruments — Geodetic and surveying instruments — Vocabulary

Optique et instruments d'optique — Instruments géodésiques et d'observation — Vocabulaire

Scope

This International Standard defines terms relating to geodetic field instruments only, e.g. distance meters, levels, theodolites and others, and their essential component parts which are normally used in terrestrial measuring operations of ordnance survey, topographic survey, plane survey and engineering survey. Therefore terms concerning fields such as the following are not mentioned, e.g. photogrammetry, astronomy, hydrographic survey and industrial metrology.

Accessories which are not necessary for the functioning of the instruments are not dealt with. The terms are arranged in English alphabetical order.

For practical reasons, terms in lightface type marked with an asterisk (*) are explained only in a note or in the context of the definition of another term. These terms can also be found in the alphabetical index.

NOTE In addition to terms and definitions used in two of the three official ISO languages (English and French), this International Standard gives the equivalent terms in the German language; these are published under the responsibility of the member body for Germany (DIN). However, only the terms and definitions given in the official languages can be considered as ISO terms and definitions.

Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les termes ayant trait uniquement aux instruments du domaine géodésique, par exemple télémètres, niveaux, théodolites et autres, et à leurs composants essentiels qui sont normalement utilisés dans les opérations de mesure terrestre pour le nivellement général, la topographie, le levé à la planchette et les opérations d'ingénierie. Cela signifie que les domaines tels que photogrammétrie, astronomie, service hydrographique et métrologie industrielle ne sont pas mentionnés.

Les accessoires qui ne sont pas nécessaires au fonctionnement des instruments ne sont pas traités. Les termes sont classés selon l'ordre alphabétique anglais.

Pour des raisons pratiques, les termes en caractères maigres marqués d'un astérisque (*) sont expliqués uniquement dans une note ou dans le contexte de la définition d'un autre terme. Ces termes se trouvent également dans l'index alphabétique.

NOTE En plus des termes et des définitions utilisés dans deux des langues officielles de l'ISO (anglais et français), la présente Norme internationale donne les termes équivalents en allemand; ceux-ci sont publiés sous la responsabilité du comité membre de l'Allemagne (DIN). Cependant, seuls les termes et définitions donnés dans les langues officielles de l'ISO sont considérés comme des termes et des définitions ISO.

1 Types of geodetic instrument

1.1 alignment instrument

instrument, comprising a powerful magnifying **telescope** (2.40), used to aim at a **fixed target** (2.12) situated at the end of an alignment

NOTE Intermediate points can be aligned vertically by the alignment instrument.

1.1.1 alignment laser

alignment instrument using a laser beam instead of an optical line of sight

NOTE By the use of cylindrical lenses, the laser beam can be expanded to a plane standing at right angles to the axis of the cylindrical lens. Using two cylindrical lenses at right angles to each other, the laser beam is transformed into a projected cross.

1.2 antenna

electronic equipment to transmit and/or receive electromagnetic waves

cf. **electronic distance meter** (1.4), **geodetic GPS receiver** (1.6)

1.3 barometer

instrument for measuring atmospheric pressure

NOTE Since atmospheric pressure is a function of elevation, barometers are also used for elevation measurement.

1.3.1 aneroid barometer

barometer in which atmospheric pressure is balanced by some elastic device

NOTE Also known as a barometer without liquid.

1.3.2 barometric altimeter

barometer used for elevation measurement

1.3.3 mercury barometer

barometer in which atmospheric pressure is balanced by the mass of a column of liquid (usually mercury)

1 Types d'instruments géodésiques

1.1 cercle d'alignement

instrument muni d'une **lunette** (2.40) à fort grossissement, utilisé pour viser un **voyant** (2.12) de mire situé à l'extrémité d'un alignement

NOTE Les points intermédiaires peuvent être alignés dans le plan vertical déterminé par le cercle d'alignement.

1.1.1 laser d'alignement

cercle d'alignement qui utilise un rayon laser au lieu d'une ligne de visée optique

NOTE Par l'utilisation de lentilles cylindriques, le rayon laser peut être étendu dans un plan situé perpendiculairement à l'axe des lentilles cylindriques. En utilisant deux lentilles cylindriques placées perpendiculairement l'une par rapport à l'autre, l'impact du rayon laser se transforme en forme de croix.

1.2 antenne

système électronique permettant d'émettre et/ou de recevoir des ondes électromagnétiques

cf. **télémetre électronique** (1.4), **récepteur GPS géodésique** (1.6)

1.3 baromètre

instrument permettant de mesurer la pression atmosphérique

NOTE Étant donné que la pression atmosphérique est fonction de l'altitude, les baromètres sont également utilisés pour mesurer l'altitude.

1.3.1 baromètre anéroïde

baromètre dans lequel la pression atmosphérique est équilibrée par un quelconque dispositif élastique

NOTE Connu également comme baromètre sans liquide.

1.3.2 altimètre barométrique

baromètre utilisé pour mesurer l'altitude

1.3.3 baromètre à mercure

baromètre dans lequel la pression atmosphérique est équilibrée par le poids du liquide (normalement le mercure)

1.4**electronic distance meter**

EDM instrument

electromagnetic distance meter

instrument for directly measuring distances between the instrument and the sighting points, comprising a *transmitter and a *receiver

NOTE The transmitter transmits a modulated wave travelling at definable speed. At the sighting point, the wave is returned to the instrument by means of optical or electronic equipment and is received and evaluated by the receiver.

1.4.1**electro-optical distance meter**

electronic distance meter which is based on the comparison of modulated waves

NOTE 1 The comparison is at present limited to the wave length range 400 nm to 1000 nm.

NOTE 2 The *transmitter consists of an *emitter and an **oscillator** (2.27), which directly controls the emitter or influences it with the help of a **modulator** (2.23). Normally a *retro-reflector is used at the sighting point to return the emissions to the *receiver. Transmission and reception optics can be arranged coaxially or offset parallel.

1.4.2**impulse distance meter**

electronic distance meter which is based on the delay-time measurement of an impulse

EXAMPLE A laser pulse is an example of an impulse distance meter (*laser range finder).

1.4.3**microwave distance meter**

electronic distance meter which is based on the comparison of modulated microwaves

EXAMPLE Modulated microwaves may be in the wavelength range of 0,8 cm to 10 cm.

NOTE Two equal units are used, one at each end of the distance to be measured, between which microwaves are transmitted, processed and returned.

1.4**télémètre électronique**

instrument MED

télémètre électromagnétique

instrument permettant de mesurer directement les distances entre l'instrument et les points de visée, composé d'un *émetteur et d'un *récepteur

NOTE L'émetteur transmet une onde modulée se déplaçant à une vitesse définissable. Au point de visée, l'onde est renvoyée à l'instrument par un équipement optique ou électronique, le récepteur la reçoit en retour et l'évalue.

1.4.1**télémètre électro-optique**

télémètre électronique basé sur la comparaison des ondes modulées

NOTE 1 La comparaison est actuellement limitée à la plage des ondes modulées de 400 nm à 1000 nm.

NOTE 2 L'*émetteur est constitué d'un *poste émetteur et d'un **oscillateur** (2.27) qui commande directement le poste émetteur ou l'influence à l'aide d'un **modulateur** (2.23). Normalement, on utilise un *réflecteur au point de visée pour renvoyer les émissions au *récepteur. L'optique de transmission et de réception peut être disposée coaxialement ou décalée parallèlement.

1.4.2**télémètre à impulsions**

télémètre électronique basé sur le mesurage du retard d'une impulsion

EXEMPLE Un laser à pulsations est un exemple d'un télémètre à impulsions (*télémètre à laser).

1.4.3**télémètre à micro-ondes**

télémètre électronique basé sur la comparaison des micro-ondes modulées

EXEMPLE Les micro-ondes modulées peuvent être dans la plage des longueurs d'ondes de 0,8 cm à 10 cm.

NOTE Deux unités identiques sont placées, chacune à un bout de la distance à mesurer entre lesquelles des micro-ondes sont transmises, traitées et renvoyées.

**1.5
Global Positioning System
GPS**

U.S. Department of Defense navigation system of high accuracy, based on the constellation of approximately 24 satellites orbiting the earth at a very high altitude of 20 000 km

NOTE Russia's Global Navigation Satellite System (*GLONASS = Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) is a system that operates similar to GPS.

**1.6
geodetic GPS receiver**

user part of the satellite-operated positioning technique GPS

NOTE 1 An **antenna** (1.2) monitors the GPS signals in the L-band and a control unit produces a geographic position with low accuracy in a stand-alone mode, or with high accuracy a differential positioning in reference to other receivers operating in the same area and simultaneously. The receivers can be fixed on the earth, in moving vehicles, ships, aircrafts or in low earth-orbiting satellites.

NOTE 2 In *differential GPS (DGPS) applications, code-derived correction data and additional information are broadcasted by datalink from a reference station on a known point to mobile rovers, enabling them to navigate at metre level accuracy.

NOTE 3 In *GPS Real-Time Kinematic (GPS RTK) applications the original carrier phase data are transmitted in realtime by a datalink from a reference station on a known point to a rover station, where centimetre-level positions can be computed on the fly (OTF) in realtime.

**1.7
gravimeter**

gravity meter
gravity instrument
instrument for measuring differences in the value of gravity

NOTE The principle of measurement is the compensation of gravity acting on a small mass in the gravimeter by forces independent of gravity. For example, if an elastic spring supplies the counter-force, changes in its length are used for measurement.

**1.5
Global Positioning System
GPS**

système de navigation de haute précision du Ministère américain de la défense, reposant sur une constellation de 24 satellites en orbite autour de la Terre, à très haute altitude de 20 000 km

NOTE Le Système russe de navigation par satellite (*GLONASS = Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) est un système de fonctionnement similaire à celui du GPS.

**1.6
récepteur GPS géodésique**

partie utilisatrice de la technique de positionnement par satellite

NOTE 1 Une **antenne** (1.2) reçoit les signaux GPS dans la bande L et une unité de commande détermine une position géographique avec une précision faible si elle est utilisée seule ou avec une grande précision si la détermination s'effectue par différence par rapport à d'autres récepteurs fonctionnant simultanément et dans la même zone. Les récepteurs peuvent être fixés sur la Terre ou embarqués à bord de véhicules automobiles, de navires, d'avions ou de satellites de basse altitude.

NOTE 2 Dans les applications de *GPS différentiel (DGPS), les corrections dérivées du code sont transmises d'une station de référence placée sur un point connu aux récepteurs mobiles, ce qui permet une navigation de précision métrique.

NOTE 3 Dans les applications de *GPS cinématique en temps réel (GPS RTK), la phase de l'onde porteuse est transmise en temps réel d'une station de référence placée sur un point connu au récepteur mobile, ce qui permet de calculer des positions de précision centimétrique en vol (on the fly, OTF).

**1.7
gravimètre**

instrument permettant de mesurer les différences de valeur de la gravité

NOTE Le principe de mesurage est la compensation de la gravité agissant sur une petite masse dans le gravimètre par des forces indépendantes de la gravité. Par exemple, si un ressort à boudin fournit la force antagoniste, on utilisera la modification de sa longueur pour le mesurage.

1.8 level

<geodetic instrument> instrument for measuring differences in height by establishing horizontal lines of sight, comprising as main components a **telescope** (2.40) which can be rotated on a **vertical axis** (2.46) and a facility for levelling the line of sight

NOTE It can be fitted with a **horizontal circle** (2.15) and/or a **parallel plate micrometer** (2.28). The reticule has stadia hairs for optical distance measurement, e.g. a *level tacheometer or *stadia level.

cf. **level** (2.19), **tacheometer** (1.11)

1.8.1 compensator level

self-levelling level
pendulum level
automatic level (deprecated)
level with the line of sight automatically levelled by means of an **inclination compensator** (2.18)

NOTE Before levelling, the compensator level should be brought into its working range by approximately levelling the instrument by means of the circular level.

1.8.2 digital level

level for automatic levelling, with CCD line sensor system requiring the use of a special **digital levelling staff** (2.20.1), bearing a bar-coded scale (CCD-line)

NOTE The processing and the display of the results are taken by an integrated computer. The reading is made by means of integrated electronic image-mapping (electronic eye).

1.8.3 electronic level

instrument which indicates electronically the horizontal position of an object

1.8.4 hydrostatic level

instrument used to determine height differences either over great distances or where the height differences are very small and high accuracy is essential

NOTE The hydrostatic level makes use of the principle of communicating tubes and consists of a hose filled with liquid connected to a device (riser) at each end for reading the level of the liquid on a scale.

1.8 niveau

<instrument géodésique> instrument permettant de mesurer les différences de hauteur au moyen de lignes de visée horizontales, duquel les principaux composants sont une **lunette** (2.40) qui peut pivoter autour d'un **axe vertical** (2.46) et un système permettant de niveler la ligne de visée

NOTE Il peut être équipé d'un **cercle horizontal** (2.15) et/ou d'un **micromètre à lames à faces parallèles** (2.28). Le réticule est muni de traits stadimétriques pour le mesurage de la distance optique, par exemple *tachéomètre à niveau ou *niveau tachéométrique.

cf. **nivelle** (2.19), **tachéomètre** (1.11)

1.8.1 niveau compensateur

niveau automatique (terme obsolète)
niveau avec la ligne de visée mise à niveau automatiquement au moyen d'un **compensateur d'inclinaison** (2.18)

NOTE Avant de niveler, le niveau compensateur doit être préalablement mis à niveau au moyen d'un nivellement approximatif de l'instrument avec une nivelle sphérique.

1.8.2 niveau numérique

niveau pour nivellement automatique, avec caméra CCD intégrée qui demande l'utilisation d'une **mire de nivellement numérique** (2.20.1) avec une échelle portant un code à barres (ligne CCD)

NOTE Le traitement et l'affichage des résultats sont effectués par une calculatrice intégrée. La lecture est faite par photogrammétrie électronique intégrée (œil électronique).

1.8.3 niveau électronique

instrument permettant d'indiquer électroniquement l'inclinaison d'un objet et de le mettre à niveau

1.8.4 niveau hydrostatique

instrument utilisé pour déterminer les différences de hauteur sur de grandes distances, là où les différences de hauteur sont minimales et une grande précision est essentielle

NOTE Le nivellement hydrostatique utilise le principe des vases communicants. Le niveau hydrostatique se compose d'un tuyau rempli de liquide relié à chaque extrémité d'un dispositif (colonne montante), afin de lire le niveau du liquide sur l'échelle.