

Revised

INTERNATIONAL STANDARD NORME INTERNATIONALE



772

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

Liquid flow measurement in open channels – Vocabulary and symbols

First edition – 1973-07-01

Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts – Vocabulaire et symboles

Première édition – 1973-07-01

UDC/CDU 534.57 : 001.4

Ref. No. ISO 772-1973 (E/F)

Descriptors : liquid flow, channels (waterways), open channel flow, flow measurement, vocabulary, symbols/**Descripteurs** : écoulement liquide, chenal, écoulement de liquide en canal, mesure d'écoulement, vocabulaire, symbole.

Price based on 26 pages/Prix basé sur 26 pages

FOREWORD

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards institutes (ISO Member Bodies). The work of developing International Standards is carried out through ISO Technical Committees. Every Member Body interested in a subject for which a Technical Committee has been set up 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.

Prior to 1972, the results of the work of the Technical Committees were published as ISO Recommendations; these documents are now in the process of being transformed into International Standards. As part of this process, International Standard ISO 772 replaces ISO Recommendation R 772-1968 drawn up by Technical Committee ISO/TC 113, *Measurement of liquid flow in open channels*.

The Member Bodies of the following countries approved the Recommendation :

Argentina	France	Netherlands
Australia	Germany	Romania
Belgium	Greece	South Africa, Rep. of
Brazil	India	Switzerland
Canada	Israel	United Kingdom
Chile	Italy	U.S.A.
Egypt, Arab Rep. of	Japan	Yugoslavia

No Member Body expressed disapproval of the Recommendation.

AVANT-PROPOS

ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. 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.

Avant 1972, les résultats des travaux des Comités Techniques étaient publiés comme Recommandations ISO; maintenant, ces documents sont en cours de transformation en Normes Internationales. Compte tenu de cette procédure, la Norme Internationale ISO 772 remplace la Recommandation ISO/R 772-1968 établie par le Comité Technique ISO/TC 113, *Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts*.

Les Comités Membres des pays suivants avaient approuvé la Recommandation :

Afrique du Sud, Rép. d'	Chili	Japon
Allemagne	Egypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas
Argentine	France	Roumanie
Australie	Grèce	Royaume-Uni
Belgique	Inde	Suisse
Brésil	Israël	U.S.A.
Canada	Italie	Yougoslavie

Aucun Comité Membre n'avait désapprouvé la Recommandation.

Liquid flow measurement in open channels – Vocabulary and symbols

Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts – Vocabulaire et symboles

0 INTRODUCTION

This International Standard defines terms and symbols used in connection with the measurement of liquid flow in open channels. The terms and definitions are grouped in the following sections :

- 1 General terms;
- 2 Measurement of flow by velocity-area methods;
- 3 Measurement of flow by weirs, notches and flumes;
- 4 Measurement of flow by dilution methods;
- 5 Measurement of flow by other methods.

The list of symbols is given in the Appendix.

An index of terms defined is given at the end of the document.

In the preparation of this International Standard, the following two principles have been followed as far as possible :

- 1) to standardize suitable terms and symbols and not to perpetuate unsuitable ones merely because they have been used in the past;
- 2) to discard any term or symbol which is used with different meanings in different countries, or by different people, or even by the same people at different times; to replace it by a term or symbol which has an unequivocal meaning.

In addition, it has been found necessary to exclude terms which come under the following categories :

- a) those which are self-evident;
- b) those which are irrelevant, in particular those referring more specifically to flow in closed conduits;
- c) those referring to methods of measurement which are not commonly used or accepted;
- d) those which refer to the analysis of the final measurement rather than to the methods of measurement.

0 INTRODUCTION

La présente Norme Internationale définit les termes et symboles utilisés dans le mesurage du débit des liquides s'écoulant dans les chenaux. Les termes et définitions sont groupés dans les chapitres suivants :

- 1 Termes généraux;
- 2 Mesurage du débit par intégration du champ des vitesses;
- 3 Mesurage du débit par déversoirs, par déversoirs à échancrure et par canaux jaugeurs;
- 4 Mesurage du débit par les méthodes de dilution;
- 5 Mesurage du débit par d'autres méthodes.

La liste des symboles est donnée dans l'Appendice.

Un index des termes définis est donné à la fin de ce document.

Au cours de l'élaboration de la présente Norme Internationale, on s'est conformé autant que possible aux deux principes suivants :

- 1) normaliser des termes et symboles appropriés et ne pas conserver les termes inappropriés parce que ceux-ci ont été utilisés dans le passé;
- 2) éliminer tout terme ou symbole qui est utilisé avec diverses significations en différents pays, ou par différentes gens, voire par les mêmes gens à différentes époques; le remplacer par un terme ou symbole ayant une signification univoque.

De plus, il a été jugé nécessaire d'exclure les termes des catégories suivantes :

- a) ceux qui sont évidents par eux-mêmes;
- b) ceux qui ne s'appliquent pas aux présents travaux, en particulier ceux qui se rapportent plus précisément à l'écoulement en conduites fermées;
- c) ceux qui se rapportent à des méthodes de mesurage qui ne sont pas utilisées de façon courante ou acceptées;
- d) ceux qui se rapportent à l'analyse des mesures plutôt qu'aux méthodes de mesurage.

In a number of instances in the English text, alternative terms and/or spelling, which are those commonly used in USA, are given in brackets.

Translations of terms which have no exact equivalent are given in brackets.

1 GENERAL TERMS

1.1 open channel : The longitudinal boundary surface consisting of the bed and banks or sides within which the liquid flows with a free surface.

NOTES

1 The term "channel" generally means the deep part of a river or other waterway, and its meaning is normally made clear by a descriptive adjectival term, either stated or implied, such as low-water channel, main channel, artificial channel.

2 For the purpose of this International Standard, the word "channel" is always qualified by the adjective "open".

1.2 flow : The movement of a volume of liquid.

NOTE — This term should not be confused with "rate of flow" or "discharge".

1.3 stream : The liquid flowing in open channel.

NOTE — Refer also to 1.5.

1.4 current : General term to designate the movement of water.

1.5 river : The stream of water in a natural open channel.

NOTE — "Cours d'eau" is, in French, the general term for "fleuve", "rivière" and "ruisseau".

Attention is drawn to the fact that the term "river" in English has a more restrictive meaning than the French term "rivière", in that the term "rivière" covers both the flow of water and the open channel in which the water flows, whilst the term "river" emphasizes the flow of water in the open channel.

For the sake of convenience, the terms "river" and "rivière" may be used as equivalent terms.

1.6 reach : A length of open channel between two defined cross-sections.

1.7 discharge : The volume of liquid flowing through a cross-section in a unit time.

Dans le texte anglais, des termes et/ou des orthographes différents sont placés entre parenthèses; ils représentent ceux généralement utilisés aux USA.

Lorsque des termes ne possèdent pas d'équivalent propre, leur traduction est indiquée entre parenthèses.

1 TERMES GÉNÉRAUX

1.1 chenal : Surface limite longitudinale comprenant le lit et les rives dans lesquels le liquide s'écoule avec une surface libre.

NOTES

1 Le terme «chenal» signifie généralement la partie la plus profonde d'une rivière ou d'un cours d'eau et son sens est normalement rendu clair par un qualificatif tel que chenal principal, chenal artificiel, chenal de basses eaux.

2 Dans l'acceptation française du terme, le mot «chenal» évoque toujours l'idée d'écoulement à surface libre. Il est donc incorrect de le préciser.

1.2 écoulement : Mouvement d'un volume de liquide.

NOTE — À ne pas confondre avec «rate of flow» qui signifie «débit».

1.3 cours d'eau : Eau coulant dans un chenal. Par extension : ensemble de l'eau en mouvement et du chenal la contenant.

NOTE — Se référer aussi à 1.5.

1.4 courant : Terme général pour désigner le mouvement d'un fluide.

1.5 rivière; cours d'eau : Courant d'eau dans un chenal naturel.

NOTE — «Cours d'eau» est, en français, le terme général donné aux différents chenaux naturels (fleuve, rivière, ruisseau, . . .).

L'attention est attirée sur le fait que le terme anglais «river» a un sens plus restreint que le terme français «rivière», le terme «rivière» couvrant à la fois le courant d'eau et le chenal dans lequel l'eau s'écoule, tandis que le terme «river» s'attache principalement au courant d'eau dans le chenal.

Pour des raisons de facilité, les termes «river» et «rivière» peuvent être utilisés comme termes équivalents.

1.6 bief : Tronçon de chenal entre deux sections définies.

NOTE — Section : Terme général désignant l'intersection d'un solide par une surface. Dans le présent Vocabulaire, le mot «section» désigne une section du chenal par un plan perpendiculaire à la direction moyenne de l'écoulement.

1.7 débit : Volume de liquide qui s'écoule à travers une section par unité de temps.

1.8 velocity : Rate of movement past a point in a specified direction.

1.8 vitesse : Déplacement rapporté à l'unité de temps en un point, dans une direction déterminée.

1.9 regular velocity distribution : The distribution of velocities which does not change between cross-sections for the particular flow under consideration.

1.9 distribution régulière des vitesses : Distribution des vitesses invariables d'une section à l'autre, pour l'écoulement particulier considéré.

1.10 normal velocity distribution : The distribution of velocities peculiar to the flow in a channel over a long uniform straight reach.

1.10 distribution normale des vitesses : Distribution des vitesses propre à l'écoulement dans un chenal le long d'un bief rectiligne de longueur suffisante.

1.11 surface velocity : The velocity of a liquid at its surface at a given point.

1.11 vitesse superficielle : Vitesse à laquelle le liquide se déplace en un point donné de la surface.

1.12 mean velocity at a cross-section : The velocity at a given cross-section of a stream obtained by dividing the discharge by the cross-sectional area of the stream at that section.

1.12 vitesse moyenne dans une section : Vitesse dans une section donnée d'un cours d'eau obtenue en divisant le débit de l'écoulement par l'aire de la section mouillée de cette section.

1.13 mean velocity of a reach : The velocity calculated by dividing the discharge by the average cross-sectional area of the stream along the reach.

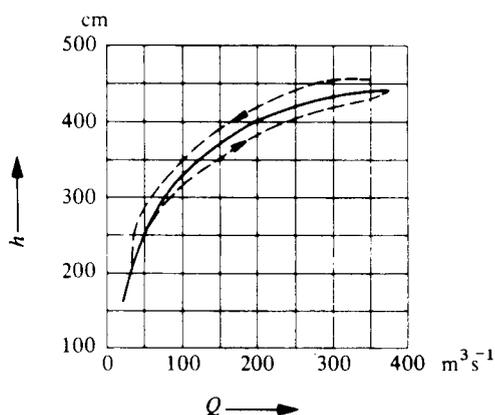
1.13 vitesse moyenne dans un bief : Vitesse calculée en divisant le débit par l'aire moyenne des sections mouillées du bief.

1.14 velocity of approach : The mean velocity in an open channel at a specified distance upstream of a measuring device.

1.14 vitesse d'approche : Vitesse moyenne dans une section donnée d'un chenal en amont d'un dispositif de mesure.

1.15 stage (gauge height or gage height) : The elevation of the free surface of a stream relative to a datum.

1.15 niveau : Cote de la surface libre d'un courant par rapport à une cote de référence.



<i>h</i>	<i>Q</i>	<i>h</i>	<i>Q</i>
175	45	204	75
200	66	205	78
201	67	--	--
202	68	225	130
203	70	226	138

FIGURE 1 – Stage-discharge relation

1-16

FIGURE 1 – Relation hauteur-débit

1.16 stage-discharge relation : A curve or table which expresses the relation between the stage and the discharge in an open channel at a given cross-section for a given condition of flow, for example steady, rising or falling.

1.17 cumulative-volume curve (mass-discharge curve) : A curve in which the cumulative volume of flow is plotted against time.

1.18 discharge measurement : The operation of measuring the discharge of liquid in an open channel.

1.19 stream-gauging (gaging) : The general operation of measurement of the discharge of liquid and the stage and establishment of the stage-discharge relationship.

1.20 gauging (gaging) station : A selected site on an open channel for making systematic observations for the purpose of determining the discharge- and/or liquid-levels.

1.21 standard system of levels : The system of levels prevalent in the vicinity of the gauging-station which shall be related, where practicable, to a national datum.

1.22 control (control section) : The morphologic features of the open channel (or of a section in the open channel) which determine the stage of the river at a given point for a certain discharge.

1.23 calibration (rating) : The experimental determination of the relationship between the quantity to be measured and the indication of the instrument or device which measures it.

1.24 mean depth : The depth obtained by dividing the cross-sectional area of the stream by the width of the free surface.

1.25 wetted perimeter : The wetted boundary of an open channel at a specified section.

1.26 cross-section of stream : A specified section of the stream bounded by the wetted perimeter and the free surface.

1.27 hydraulic mean depth (hydraulic radius) : The value obtained by dividing the cross-sectional area of the stream by the wetted perimeter.

1.28 sounding : The operation of measuring the depth from the free surface to the bed.

1.29 sounding-rod or sounding-line : A rod, chain or cable with weight attached to its lower end for determining the depth.

1.16 relation hauteur-débit : Courbe ou tableau qui exprime la relation entre le niveau et le débit dans une section donnée d'un chenal pour des conditions d'écoulement déterminées, par exemple débit constant, ou débit en augmentation, ou débit en diminution.

1.17 courbe des débits cumulés : Courbe représentant les débits cumulés en fonction du temps.

1.18 jaugeage : Mesurage du débit d'un liquide dans un chenal.

1.19 étalonnage de la station : Ensemble des opérations de mesurage du débit et du niveau, et établissement de la correspondance hauteur-débit.

1.20 station de jaugeage : Ensemble d'une installation de mesurage des hauteurs d'eau (station limnigraphique ou limnimétrique) et d'une section de mesurage du débit dans un chenal.

1.21 système de nivellement normalisé : Système de nivellement le plus couramment utilisé au voisinage de la station de jaugeage; il doit être rattaché, si possible, au nivellement national.

1.22 contrôle hydraulique : Caractéristique morphologique du chenal (ou d'une section du chenal) qui détermine la hauteur dans la rivière en un point donné pour un certain débit.

1.23 tarage; étalonnage : Détermination expérimentale de la relation entre la grandeur à mesurer et l'indication de l'instrument ou du dispositif qui la mesure.

1.24 profondeur moyenne : Profondeur obtenue en divisant l'aire de la section mouillée par la largeur à la surface libre.

1.25 périmètre mouillé : Partie mouillée du périmètre dans une section d'un chenal.

1.26 section mouillée : Section d'un cours d'eau, délimitée par le périmètre mouillé et la surface libre.

1.27 rayon hydraulique : Quotient de l'aire de la section mouillée par la longueur du périmètre mouillé.

1.28 sondage : Mesurage de la distance verticale entre la surface libre et le fond du chenal.

1.29 perche de sondage; sonde : Tige rigide, câble, chaîne ou filin lestés, utilisés pour mesurer la profondeur.

1.30 sounding-line corrections: The corrections to be made to the sounding-line measurements to take into account departures from the vertical.

1.30 corrections de dérive: Corrections à apporter à la mesure obtenue au moyen d'une sonde pour tenir compte de l'écart par rapport à la verticale.

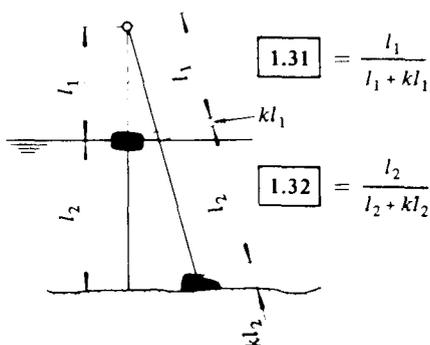


FIGURE 2 – Sounding-line corrections

FIGURE 2 – Corrections de dérive

1.31 air-line correction: The correction to the sounding-line measurement corresponding to that part of the sounding-line above the liquid-surface.

1.31 correction de câble exondé: Correction de dérive correspondant à la partie de la sonde se trouvant au-dessus de la surface du liquide.

1.32 wet-line correction: The correction to the sounding-line measurement corresponding to that part of the sounding-line below the liquid-surface.

1.32 correction de câble immergé: Correction de dérive correspondant à la partie de la sonde se trouvant au-dessous de la surface du liquide.

1.33 echo-sounder: An instrument using the reflection of an acoustic signal from the bottom to determine the depth.

1.33 sondeur à écho: Instrument qui utilise la réflexion d'un signal acoustique sur le fond pour mesurer la profondeur.

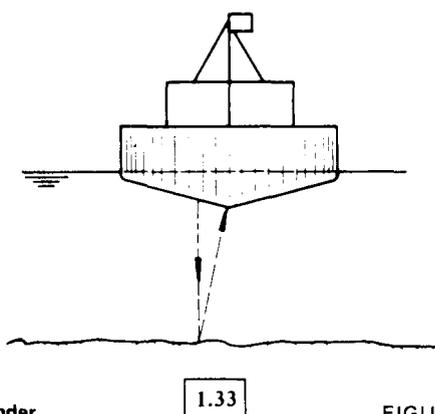


FIGURE 3 – Echo-sounder

FIGURE 3 – Sondeur à écho

1.34 gauge (gagè) : The device installed at the gauging (gaging)-station for measuring the level of the surface of the liquid relative to a datum.

1.34 limnimètre : Dispositif installé à la station de jaugeage pour mesurer le niveau de la surface du liquide par rapport à un niveau de référence.

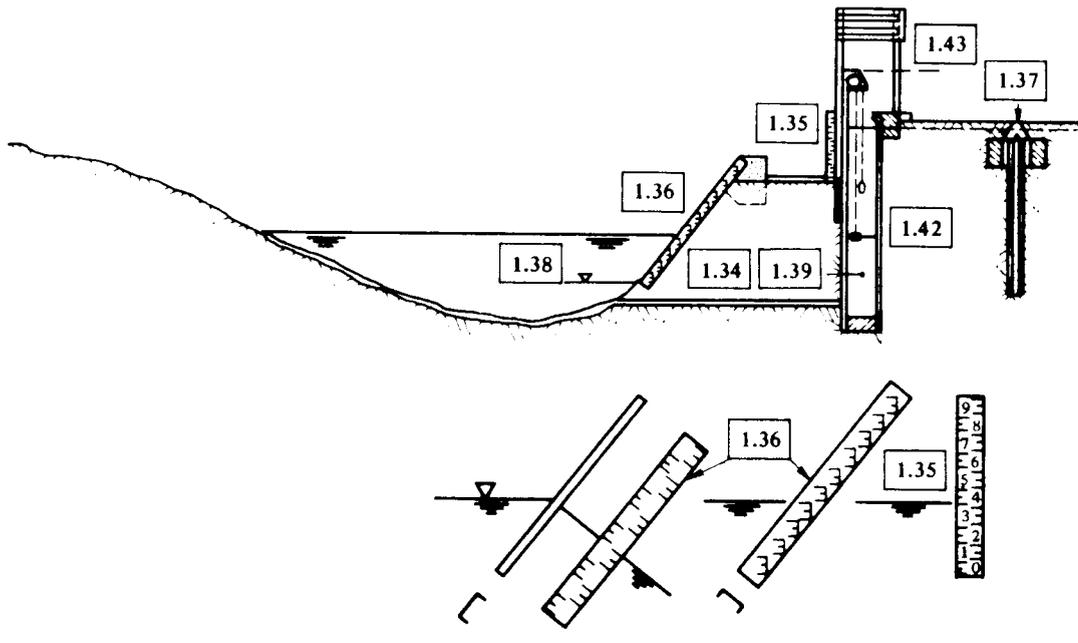


FIGURE 4 – Depth measurements

FIGURE 4 – Mesurages de la profondeur

1.35 vertical gauge (gagè) : A fixed vertical graduated scale on which the level of a liquid-surface relative to a datum may be read.

1.35 échelle limnimétrique verticale : Échelle verticale fixe sur laquelle on peut lire le niveau de la surface du liquide par rapport à un niveau de référence.

1.36 inclined gauge (gagè) : A gauge (gagè) on a slope graduated to indicate vertical heights.

1.36 échelle limnimétrique inclinée : Échelle limnimétrique non verticale mais graduée directement en hauteurs verticales.

1.37 bench-mark : A permanent mark, the elevation of which shall be related, where practicable, to a national datum.

1.37 repère de nivellement : Repère permanent dont la cote est connue par rapport à un niveau de référence appartenant de préférence au nivellement national.

1.38 gauge (gagè) datum : The zero of the gauge (gagè) to which the level of the liquid-surface is related. The elevation of the zero of the gauge (gagè) is normally related to a datum or bench-mark.

1.38 zéro de l'échelle : Point origine de la graduation de l'échelle limnimétrique. La cote du zéro de l'échelle est normalement rattachée à une cote de référence ou à un repère de nivellement.

1.39 gauge (gagè)-well; stilling-well : A well connected with the stream in such a way as to permit the measurement of the stage in relatively still water.

1.39 puits de mesurage : Puits relié au cours d'eau de façon à permettre le mesurage du niveau en eau relativement calme.

1.40 hook-gauge (gauge): A gauge (gauge) the essential element of which is a pointed hook which, after immersion, is raised until it touches the surface.

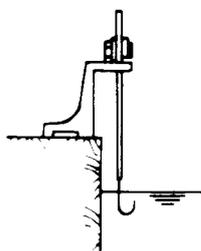


FIGURE 5 – Hook-gauge

1.40

1.40 pointe limnimétrique recourbée: Limnimètre dont l'élément essentiel est une tige courbée de telle sorte que sa pointe soit orientée vers le haut.

FIGURE 5 – Pointe limnimétrique recourbée

1.41 point-gauge (gauge): A gauge (gauge) the essential element of which is a pointed rod which is lowered until it touches the surface.

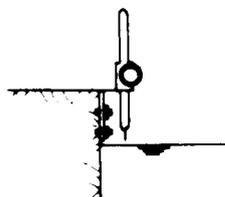


FIGURE 6 – Point-gauge

1.41

1.41 pointe limnimétrique droite: Limnimètre dont l'élément essentiel est une tige dont la pointe est orientée vers le bas.

FIGURE 6 – Pointe limnimétrique droite

1.42 float-gauge (gauge): A gauge (gauge) consisting essentially of a float which rides on the liquid-surface and rises or falls with it, its movement being transmitted to a recording or indicating device.

1.42 limnimètre à flotteur: Limnimètre dont l'élément essentiel est un flotteur qui suit les variations du niveau de la surface du liquide, ce mouvement étant transmis à un dispositif de lecture.

NOTE – En français, le limnimètre ne peut servir qu'à la lecture du niveau. S'il y a enregistrement, il s'agit d'un limnigraphe.

1.42.1 wire-gauge (gauge) or chain-gauge (gauge): A gauge (gauge) consisting essentially of a graduated wire or chain, weighted and lowered to make contact with the surface of the liquid. The contact with the liquid is determined visually.

1.42.1 sonde limnimétrique visuelle: Limnimètre comportant essentiellement une chaîne, un fil ou un ruban gradués, lestés et descendus jusqu'au contact avec la surface du liquide. Le contact avec le liquide est déterminé visuellement.

1.42.2 electrical tape-gauge (gauge): A gauge (gauge) consisting essentially of a graduated tape, weighted and lowered to make contact with the surface of the liquid. The contact with the liquid is indicated by an electrical device.

1.42.2 sonde limnimétrique électrique: Limnimètre comportant essentiellement une chaîne, un fil ou un ruban gradués, lestés et descendus jusqu'au contact avec la surface du liquide. L'indication du contact avec le liquide est donnée par un dispositif électrique.

1.43 liquid-level (stage) recorder: A device which records automatically the liquid-level by its connection to a float-gauge (gauge), or to some other instrument or gauge (gauge) for measuring liquid-levels.

1.43 limnigraphe: Limnimètre enregistreur.

1.44 measuring-section: The section in which discharge measurements are taken.

1.44 section de jaugeage: Section dans laquelle est fait le mesurage du débit.

1.45 liquid-surface profile: A plot of the liquid-surface in the direction of flow.

1.45 ligne d'eau: Courbe représentative du niveau de la surface libre en fonction de la distance horizontale mesurée dans le sens de l'écoulement.

1.46 surface slope: The difference in elevation of the surface of the stream per unit horizontal distance measured along the stream.

1.47 bed-slope (bottom-slope): The difference in elevation of the bed per unit horizontal distance measured along the stream.

1.46 pente de la ligne d'eau: Dénivellation de la surface libre par unité de longueur mesurée horizontalement dans le sens du cours d'eau.

1.47 pente du fond: Dénivellation du lit par unité de longueur mesurée horizontalement dans le sens du cours d'eau.

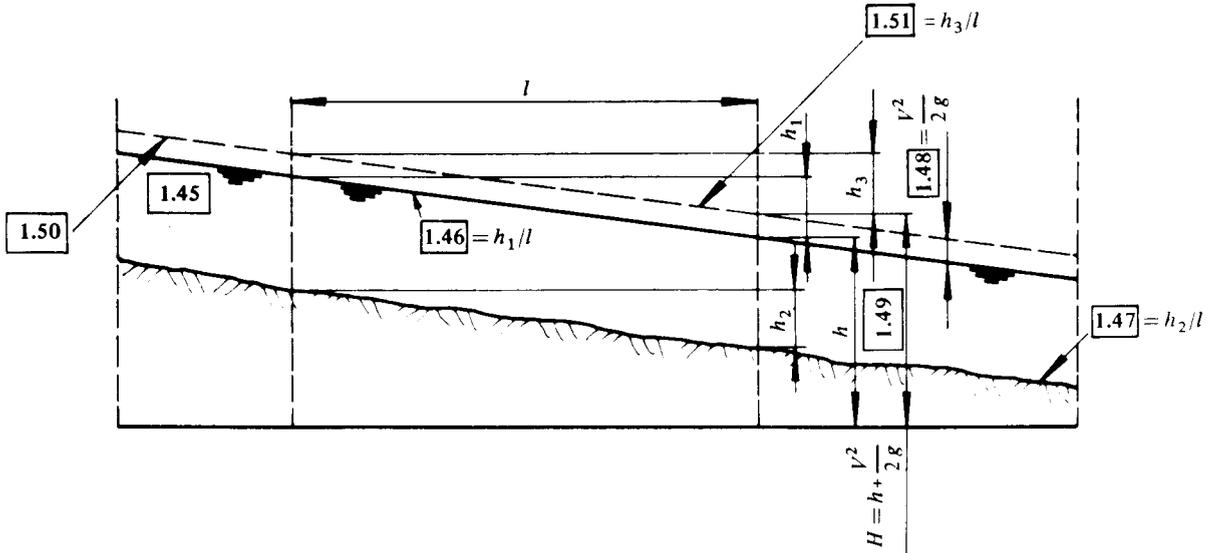


FIGURE 7 – Representation of hydraulic parameters of flow

FIGURE 7 – Représentation des paramètres hydrodynamiques de l'écoulement

1.48 velocity head: The head obtained by dividing the square of the velocity by twice the acceleration of free fall.

1.49 total (energy) head: The sum of the elevation of the free surface above the horizontal datum, of a section, and the velocity head based on the mean velocity at that section.

1.50 total (energy) head line: A plot of the total (energy) head in the direction of flow.

1.51 energy gradient: The difference in total (energy) head per unit horizontal distance measured in the direction of flow.

1.52 side slope: The tangent of the angle which the side of the open channel makes with either the horizontal or the vertical, which shall be stated. The tangent of the angle may also be expressed as the ratio of the horizontal and vertical components of the slope, taking either of them as unity; the component taken as unity shall be stated.

1.48 hauteur (charge) dynamique: Hauteur obtenue en divisant le carré de la vitesse par le double de l'accélération due à la pesanteur.

1.49 charge totale: Somme de la cote de la surface libre d'une section et de la hauteur dynamique calculée à partir de la vitesse moyenne dans cette section.

1.50 ligne de charge: Courbe représentative de la charge totale en fonction de la distance horizontale mesurée dans le sens de l'écoulement.

1.51 pente de la ligne de charge: Diminution de la charge totale par unité de longueur mesurée horizontalement dans le sens de l'écoulement.

1.52 inclinaison des parois latérales: Tangente de l'angle que forment les parois latérales du chenal, soit avec l'horizontale, soit avec la verticale, ce qui doit être précisé. La tangente de l'angle peut aussi être exprimée par le rapport des projections horizontale et verticale de la paroi, l'une ou l'autre de ces projections étant prise comme unité. La projection qui est prise comme unité doit être précisée.

2 MEASUREMENT OF FLOW BY VELOCITY-AREA METHODS

2.1 bed profile: The shape of the bed in a vertical plane. The shape of the bed may be considered longitudinally or transversely, and this shall be stated.

2 MESURAGE DU DÉBIT PAR INTÉGRATION DU CHAMP DES VITESSES

2.1 profil du lit: Intersection de la surface du lit par un plan vertical.