Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026



Ref : EWTGUHM150.01

HM 150.01 Pertes de charge linéaires en écoulement laminaire / turbulent (Réf. 070.15001)

Détermination du nombre critique de Reynolds, avec manomètres à aiguille, niveau d'eau

Lors de lécoulement dans des tuyauteries, le frottement interne et le frottement entre le fluide et les parois entraînent des pertes de charge.
Pour le calcul des pertes de charge, on a besoin du coefficient de frottement du tuyau, nombre caractéristique sans dimension.
Le coefficient de frottement est typiquement représenté en fonction du nombre de Reynolds, qui décrit le rapport entre les forces dinertie et les forces de frottement.
Le HM 150.01 permet détudier la relation qui existe entre la perte de charge suite au frottement du fluide et la vitesse découlement dans le tuyau.
Et lon détermine en plus le coefficient de frottement du tuyau.
Lappareil dessai comprend deux sections de tuyau de diamètres différents.
La section de tuyau avec le plus grand diamètre est utilisée pour létude des écoulements turbulents et est alimentée directement en eau.
La section de tuyau pour lécoulement laminaire est alimenté en eau par un réservoir avec trop-plein.
Celui-ci assure une pression constante en entrée de la section requise pour lécoulement laminaire.
Le débit peut être ajusté au moyen dune soupape darrêt ou détranglement.
Dans le cas de lécoulement laminaire, les pressions sont enregistrées par un manomètre à double tubes.
Pour lécoulement turbulent, la pression est relevée sur un manomètre à aiguille.
Lappareil dessai est positionné aisément et en toute sécurité, sur le plan de travail du module de base HM 150.
Lalimentation en eau et la mesure du débit se font au moyen du HM 150.
Lappareil dessai peut être également utilisé sur le réseau du laboratoire.
Pour analyser virtuellement le comportement de lécoulement, on utilise souvent dans la pratique des simulations CFD.

Elles permettent par exemple de visualiser lécoulement dans des zones qui ne peuvent pas être visualisées via lessai.
Dans le GUNT Media Center, des visualisations découlement basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne.

Des matériels didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours dapprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs.
Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, lexécution et lévaluation.
Des feuilles de travail accompagnées des solutions complètent le matériel didactique.

Contenu didactique / Essais
- mesures de la perte de charge pour lécoulement laminaire
- mesures de la perte de charge pour lécoulement turbulent
- détermination du nombre de Reynolds critique
- détermination du coefficient de frottement du tuyau
- comparaison du coefficient de frottement expérimental du tuyau avec le coefficient de frottement théorique

Date d'édition : 16.11.2026

GUNT Media Center, développement des compétences numériques
- cours dapprentissage en ligne avec connaissances de base et calculs
- simulations CFD préparées pour la visualisation de lécoulement
- vidéos avec présentation détaillée des essais: préparation, exécution, évaluation
- succès dapprentissage assuré grâce aux feuilles de travail numériques
- acquisition dinformations sur des réseaux numériques

Les grandes lignes
- pertes de charge linéaires lors dun écoulement laminaire et dun écoulement turbulent
- visualisation de lécoulement à laide de la technique CFD
- matériel didactique multimédia en ligne dans le GUNT Media Center: cours dapprentissage en ligne, simulations CFD préparées, feuilles de travail, vidéos

Les caractéristiques techniques
2 sections de tuyau
- longueur: 400mm
- Diamètre intérieur:
  - 1x 3,0mm
  - 1x 8,0mm

Réservoir: env. 2L

Plages de mesure
- pression différentielle:
 - 2x 370mmCA
 - 1x 50?250mbar

Dimensions et poids
Lxlxh: 850x680x930mm
Poids: env. 23kg

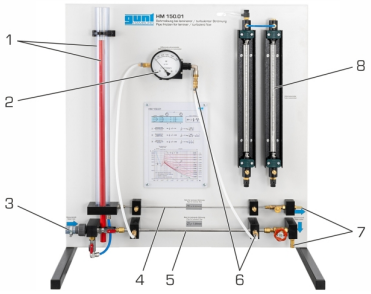
Nécessaire a

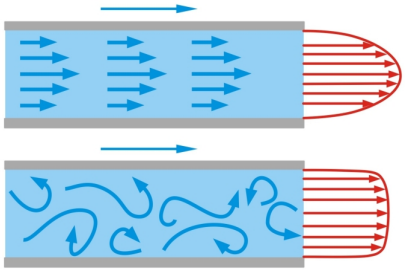
Catégories / Arborescence

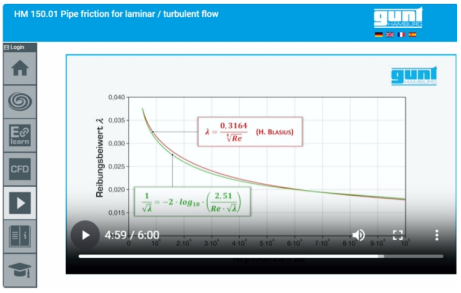
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Écoulement dans les conduites
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Principes de base physiques et propriétés des fluides
Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Écoulement dans les conduites
Techniques > Génie des Procédés > Principes de base du génie des procédés > Dynamique des fluides
Formations > CPGE > Mecanique
Formations > STL > Mécanique des fluides

Date d'édition : 16.11.2026



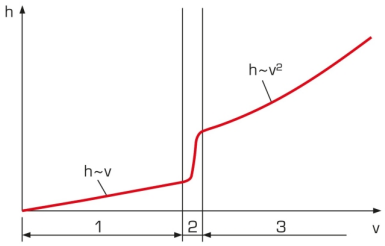






SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 16.11.2026





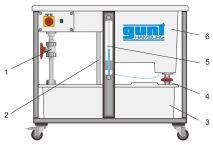
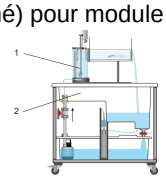
Options

Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTGUHM150

HM 150 Module de base pour essais de mécanique des fluides (Réf. 070.15000)

Support et alimentation en eau (circuit fermé) pour module HM150.XX, mesure de débit volumétriques


La série dappareils HM 150 délivre un grand aperçu des essais expérimentaux élémentaires pouvant être réalisés en mécanique des fluides.
Pour les besoins individuels, le module de base HM 150 fournit lessentiel: lalimentation en eau dans un circuit fermé; la détermination du débit volumétrique, ainsi que le positionnement de lappareil sur le plan de travail du module de base et la collecte de leau dégouttement.
Le circuit deau fermé est constitué dun réservoir de stockage sous-jacent équipé dune pompe submersible puissante et dun réservoir de mesure placé au-dessus et destiné à collecter leau en sortie.
Le réservoir de mesure a plusieurs niveaux, adaptés aux petits et grands débits volumétriques.
Pour les très petits débits volumétriques, on utilise un bécher de mesure.
Les débits volumétriques sont déterminés à laide dun chronographe.
Le plan de travail placé en haut permet de bien positionner les différents appareils.
Un canal dessais est intégré au plan de travail.
Il est prévu pour les essais réalisés avec des déversoirs (HM 150.03).

Avec les accessoires HM 150.01 HM 150.29:
Pour analyser virtuellement le comportement de lécoulement, on utilise souvent dans la pratique des simulations CFD.

Elles permettent par exemple de visualiser lécoulement dans des zones qui ne peuvent pas être visualisées via lessai.
Dans le GUNT Media Center, des visualisations découlement basées sur des calculs CFD sont disponibles en ligne.

Des matériels didactiques multimédias sont également disponibles, y compris un cours dapprentissage en ligne sur la connaissance de base et des calculs.
Des vidéos présentent un essai complet avec la préparation, lexécution et lévaluation.
Des feuilles de travail accompagnées des solutions complètent le matériel didactique.

Les grandes lignes
- alimentation en eau des appareils dessai utilisés en mécanique des fluides
- mesure du débit volumétrique pour de grands et petits débits
- les nombreux accessoires permettent de réaliser un cours de formation élémentaire complet en mécanique des fluides

Contenu didactique/essais
Avec les accessoires HM 150.01 HM 150.39:
- initiation aux bases de la mécanique des fluides
- GUNT Media Center, développement des compétences numériques
cours dapprentissage en ligne avec connaissances de base et calculs
simulations CFD préparées pour la visualisation de lécoulement
vidéos avec présentation détaillée des essais: préparation, exécution, évaluation
succès dapprentissage assuré grâce aux feuilles de travail numériques
acquisition dinformations sur des réseaux numériques

Les caractéristiques techniques
Pompe
- puissance absorbée: 250W

Date d'édition : 16.11.2026

- débit de refoulement max.: 150L/min
- hauteur de refoulement max.: 7,6m

Réservoir de stockage, contenu: 180L

Réservoir de mesure
- pour grands débits volumétriques: 60L
- pour petits débits volumétriques: 10L

Canal
- Lxlxh: 530x150x180mm

Bécher de mesure gradué pour les très petits débits volumétriques
- contenu: 2L

Chronographe
- plage de mesure: 0?9h 59min 59sec

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 1230x765x1065mm
Poids: env. 85kg

Liste de livraison
1 module de base
1 chronomètre
1 gobelet gradué
1 jeu daccessoires
1 notice

en option
Principes de base de la hydrostatique
HM 150.02 Calibrage des appareils de mesure de pression
HM 150.05 Pression hydrostatique dans des liquides
HM 150.06 Stabilité des corps flottants
HM 150.39 Corps flottants pour HM 150.06

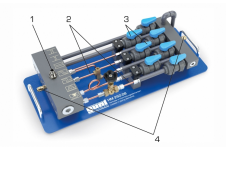
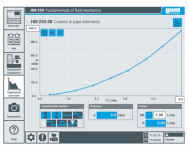
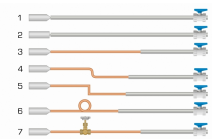
Principes de base de la hydrodynamique
HM 150.07 Théorème de Bernoulli
HM 150.08 Mesure des forces de jet
HM 150.09 Vidange horizontale d'un réservoir
HM 150.12

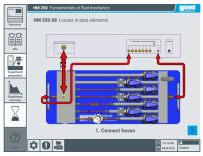
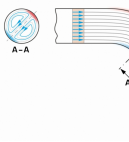
Produits alternatifs

Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 16.11.2026

Ref : EWTGUHM250.08
HM 250.08 Pertes dans les éléments de tuyauterie (Réf. 070.25008)
Complément nécessaire: HM 250

Les pertes de charge peuvent avoir diverses causes, telles quaccélération, décélération, déviation ou frottement.
La perte de charge est souvent causée par plusieurs facteurs. Ils doivent être pris en compte dans la conception des systèmes de tuyauterie.
Le HM 250.08 est utilisé pour létude des pertes de charge dans différentes sections de tuyau et éléments de tuyauterie.
Lappareil dessai comprend sept sections de tuyau différentes qui se complètent les unes les autres dun point didactique (par exemple, un tube droit, un tube avec soupape à pointeau ou tube flexion en S).
Chaque section de tuyau peut être fermée individuellement à laide dun robinet à tournant sphérique.
Le coefficient de perte de charge est déterminé individuellement dans le cadre dessais pour chaque section de tuyau.
Ce qui signifie que lon peut déterminer avec précision lorigine de laugmentation de la perte de charge.
En comparant les sections de tuyau, on peut étudier de manière ciblée la variation de la perte de charge.
Pour les organes darrêt que sont le robinet à tournant sphérique et la soupape à pointeau, on enregistre également les caractéristiques douverture.
Les pertes au niveau des raccords sont négligeables et sont supposées identiques dans toutes les sections.
Laccessoire HM 250.08 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.
Lalimentation en eau ainsi que lajustage du débit seffectuent via le module de base.
La mesure de pression est également effectuée via le module de base.

Contenu didactique / Essais
- pertes de charge dans les tubes, raccords et éléments de tuyauterie
- influence de la vitesse découlement sur la perte de charge
- mise en application de léquation de Bernoulli
- détermination des coefficients de traînée
- caractéristiques douverture de la soupape et du robinet à tournant sphérique
- influence de laccélération, du frottement du tube et de la déviation sur la perte de charge
- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
 module dapprentissage avec principes théoriques de base
 description de lappareil
 préparation aux essais guidés
 exécution de cet essai
 affichage graphique dévolutions de la pression
 transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures décran, par exemple lévaluation dans Excel
 différents niveaux dutilisateurs sélectionnables

Les grandes lignes
- détermination et comparaison des pertes de charge dans différentes sections de tuyau
- exécution intuitive des essais via lécran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- lidentification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

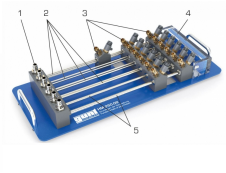
SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

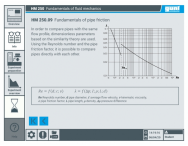
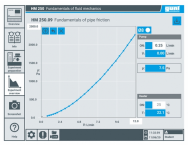
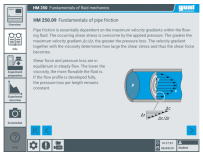
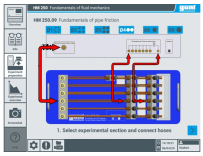
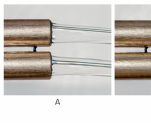
Date d'édition : 16.11.2026

Les caracteristiques techniques
1. section de tuyau avec buse
- tuyau en PVC: Ø intérieur, 12,4mm
- buse angle dentrée: 60°
2. section de tuyau avec diaphragme
- tuyau en PVC: Ø intérieur, 12,4mm
- diaphragme: Ø intérieur 4mm
3. tube droit avec buse
- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
- buse angle dentrée: 60°
4. tube avec buse et flexion en S
- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
- buse angle dentrée: 60°
5. tube avec buse et flexion en S serrée
- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
- buse angle dentrée: 60°
6. tube avec coude de tuyau
- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
- buse angle dentrée: 60°
7. tube droit avec buse et soupape à pointeau
- tuyau en PVC: Ø intérieur 12,4mm
- tuyau en cuivre: Ø intérieur 4mm, longueur: 200mm
- buse angle dentrée: 60°

Plages de mesure
- plage de mesure indiquée pression: 0?1bar
- plage de mesu

Ref : EWTGUHM250.09
HM 250.09 Principes de base du frottement du tube (Réf. 070.25009)
Complément nécessaire: HM 250

Dans les fluides en écoulement, des différences de vitesse se produisent dans lécoulement en raison du frottement interne.
Pour surmonter ces différences, il faut de lénergie sous forme de pression. Il en résulte des pertes de charge dans lécoulement tubulaire.
Le frottement interne est le facteur qui détermine si lécoulement dans le tube est laminaire ou turbulent.
Pour le calcul des pertes de charge, on utilise le coefficient de frottement du tube, un nombre caractéristique sans dimension.
Le coefficient de frottement du tube est déterminé à laide du nombre de Reynolds, qui décrit le rapport entre forces dinertie et forces de frottement.
Le HM 250.09 permet de mesurer la perte de charge et le débit pour différentes sections de tuyau.
Quatre sections de tuyaux se composent de faisceaux de tuyaux et deux sections de tuyaux individuels.
Dans lexpérience, leau sécoule par une section dentrée dans la section de tuyau sélectionnée et lécoulement est formé.

Date d'édition : 16.11.2026

La mesure de la pression a lieu dans la zone découlement formée.
Leau sort ensuite sous forme de jet libre de la section de tuyau.
A la surface du jet deau, on observe des différences dans la formation de lécoulement.
En outre, linfluence de la viscosité sur la formation de lécoulement peut être étudiée.
Pour cela, leau est chauffée à laide dun réchauffeur intégré au module de base, ce qui permet de modifier la viscosité.
HM 250.09 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.
La technologie RFID est utilisée pour identifier automatiquement les accessoires, charger le logiciel GUNT approprié et effectuer la configuration automatique du système.
Linterface utilisateur intuitive guide les tests et affiche les valeurs mesurées sous forme graphique.
Lalimentation en eau ainsi que les ajustages du débit et de la température seffectuent via le module de base.
Les mesures de débit, de pression et de température sont également effectuées via HM 250.

Contenu didactique / Essais
- utilisation du nombre de Reynolds dans lécoulement tubulaire et déterminer du nombre de Reynolds critique
- calcul du nombre de Reynolds et du coefficient de frottement du tube à partir des valeurs de mesure
- comparaison des valeurs théoriques avec les valeurs de mesure
- étude de linfluence de la température
- relations de similitude dans un écoulement tubulaire
- utilisation du diagramme de Moody
- différenciation entre écoulement laminaire et écoulement turbulent
- détermination de la perte de charge dans un écoulement laminaire / écoulement turbulent
- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
 module dapprentissage avec principes théoriques de base
 description de lappareil
 préparation aux essais guidés
 exécution de cet essai
 affichage graphique dévolutions de la pression
 transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures décran, par exemple lévaluation dans Excel
 différents niveaux dutilisateurs sélectionnables

Les grandes lignes
- calcul des pertes de pression et détermination du nombre de Reynolds et du coefficient de frottement des tuyau
- exécution intuitive des essais via lécran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- lidentification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

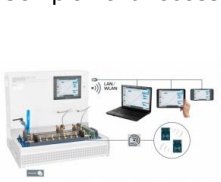
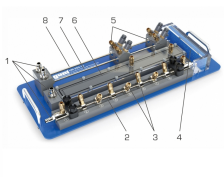
Les caracteristiques techniques
Faisceau de 6 tubes
- Ø intérieur 1mm
- section dentrée: longueur 220mm
- mesure de la pression à 100mm et à 200mm
Faisceau de 4 tubes
- Ø intérieur 2mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm
Faisceau de 4 tubes
- Ø intérieur 3mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm
Faisceau de 2 tubes
- Ø intérieur 4mm
- section dentrée: longueur 320mm
- mesure de la pression à 200mm
Tuyau individuel

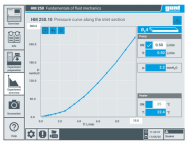
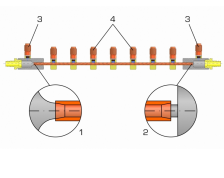
Systèmes Didactiques s.a.r.l.
Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

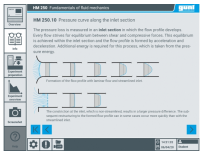
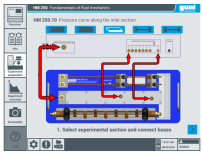
Date d'édition : 16.11.2026

-

Ref : EWTGUHM250.10
HM 250.10 Évolution de la pression le long de la section d'entrée (Réf. 070.25010)
Complément nécessaire: HM 250


Dans lécoulement des tuyaux, les surfaces, les géométries de section et la géométrie de la section dentrée influencent le frottement interne et donc aussi la formation de lécoulement.
Dans HM 250.10, les processus découlement dans lentrée du tuyau et dans le flux formé sont étudiés.
À cette fin, lunité expérimentale contient trois sections de tuyaux pour létude générale de lécoulement et une section de tuyaux qui sert de pure section dentrée.
Lors des expériences, les trois sections de tuyau avec des surfaces et des géométries différentes sont dabord examinées.
Les deux chiffres clés que sont le nombre de Reynolds et le coefficient de frottement des tuyaux sont déterminés à partir des valeurs mesurées et peuvent être affichés dans le diagramme de Moody.
La pression est mesurée individuellement pour chaque section de tuyau dans la zone découlement formée.
Leau sort ensuite sous forme de jet libre de la section de tuyau.
A la surface du jet deau, on observe des différences dans la formation de lécoulement.
La section dentrée, avec une entrée avec une conception découlement favorable et une autre avec une conception découlement défavorable, peut être tournée dans lunité expérimentale.
De cette façon, différentes géométries peuvent être étudiées à lentrée du tuyau.
La section dentrée comporte des raccords de pression avec lesquels on mesure la perte de pression à lentrée du tuyau et le long de la section dentrée.
Laccessoire HM 250.10 se positionne facilement et en toute sécurité sur la surface de travail du module de base HM 250.
La technologie RFID est utilisée pour identifier automatiquement les accessoires, charger le logiciel GUNT approprié et effectuer la configuration automatique du système.
Linterface utilisateur intuitive guide les tests et affiche les valeurs mesurées sous forme graphique.
Lalimentation en eau ainsi que les ajustages du débit et de la température seffectuent via le module de base.
Les mesures de débit, de pression et de température sont également effectuées via le module de base.

Contenu didactique / Essais
- formation de lécoulement le long de la section dentrée
- différence entre un tube (hydrauliquement) lisse et un tube (hydrauliquement) rugueux
- différence entre un tube rond et une coupe transversale rectangulaire
- différenciation entre écoulement laminaire et écoulement turbulent
- détermination de la perte de charge dans un écoulement laminaire / écoulement turbulent
- comparaison des valeurs théoriques avec les valeurs de mesure
- étude de linfluence de la température
- utilisation du diagramme de Moody
- logiciel GUNT spécifiquement adapté aux accessoires utilisés
 module dapprentissage avec principes théoriques de base
 description de lappareil
 préparation aux essais guidés
 exécution de cet essai
 affichage graphique dévolutions de la pression
 transfert de données via USB pour une utilisation externe polyvalente des valeurs mesurées et des captures décran, par exemple lévaluation dans Excel
 différents niveaux dutilisateurs sélectionnables

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.
Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC
Tel : 04 56 42 80 70 | Fax : 04 56 42 80 71
systemes-didactiques.fr

Date d'édition : 16.11.2026

Les grandes lignes
- étude des pertes de pression à lentrée et le long de la section dentrée
- exécution intuitive des essais via lécran tactile (HMI)
- un routeur WLAN intégré pour lexploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le "screen mirroring" sur 10 terminaux maximum: PC, tablette, smartphone
- lidentification automatique des accessoires grâce à la technologie RFID

Les caracteristiques techniques
Section de tube
- matériau: laiton, nickelé
- hydrauliquement lisse
- Ø 4mm
- distance de la mesure de la pression: 150mm
Section de tube
- matériau: laiton, nickelé
- hydrauliquement rugueux
- Ø 4mm
- distance de la mesure de la pression: 150mm
Section de tube avec coupe transversale rectangulaire
- matériau: PVC
- couverture, transparente: PMMA
- lxh: 30x2,1mm
- distance de la mesure de la pression: 150mm
Section dent