

Date d'édition : 03.04.2025

Ref : EWTGUHM222

**HM 222 Écoulement d'air dans des tuyaux et des éléments de tuyauterie (Réf. 070.22200)**



Dans des tuyaux traversés par un écoulement, des pertes de charge ont lieu suite au frottement entre les parois du tuyau et le fluide.

La perte de charge dépend directement de la rugosité de la surface de la paroi interne du tuyau et donc du matériau utilisé.

En plus, la perte de charge est influencée par la vitesse de l'écoulement et par la surface de section traversée par l'écoulement.

La connaissance des pertes de charge dans différents éléments de tuyauterie joue un rôle important dans le dimensionnement des systèmes de tuyauterie.

Le banc d'essai HM 222 permet de déterminer de manière expérimentale ces coefficients importants et d'étudier l'évolution de la pression dans des sections de tuyau typiques.

Les essais peuvent être effectués avec un écoulement d'air laminaire ou turbulent.

Le banc d'essai comprend trois sections de tuyau rectilignes fabriquées dans des matériaux différents et ayant des diamètres divers. Sont également inclus: une section de tuyau avec un angle de tuyau, une section de tuyau avec six angles de tuyau, un orifice de mesure pour mesurer le débit volumétrique et une balance pour mesurer la force de jet à la fin du système de tuyauterie.

Les points de mesure de la pression dans le système de tuyauterie ont la forme de chambres annulaires et se trouvent juste avant et après les éléments de tuyauterie.

Ce qui permet d'assurer la précision des mesures de pression.

Les points de mesure de la pression sont reliés par paires à un appareil de mesure de pression différentielle sur lequel on peut lire le différentiel de pression respectif.

Le débit volumétrique est affiché sur deux rotamètres avec des plages de mesure différentes.

#### Contenu didactique / Essais

- pertes de charge dans un écoulement tubulaire laminaire et turbulent
- détermination du coefficient de frottement du tuyau avec des matériaux et diamètres différents (équation de Darcy-Weisbach)
- perte de charge dans un seul ou plusieurs angles de tuyau
- étude de la force de jet
- fonction de l'orifice de mesure
- détermination de l'évolution de la pression le long de la section de mesure
- comparaison entre l'essai et le calcul

#### Les grandes lignes

- résistances et pertes dans un écoulement tubulaire laminaire et turbulent
- mesure précise de la pression par des chambres annulaires

#### Les caractéristiques techniques



Date d'édition : 03.04.2025

3 sections de tuyau rectilignes, longueur de mesure: 1m

- Ø 8x1mm, PVC
- Ø 8x1mm, acier inoxydable
- Ø 6x1mm, PVC

Section de tuyau, PVC, Ø 8x1mm

- avec 1 angle de tuyau, longueur de mesure: 0,12m
- avec 6 angles de tuyau, longueur de mesure: 0,8m

Orifice de mesure

- Ø 4mm

Balance

- plage de mesure: 0?200g, résolution: 0,001g

Plages de mesure

- débit volumétrique:

0,9?9L/min

8?90L/min

- pression différentielle: 0?200mbar
- résolution: 0,01mbar

Dimensions et poids

Lxlxh: 1580x570x900mm

Poids: env. 50kg

Nécessaire au fonctionnement

air comprimé (5,5m<sup>3</sup>/h, min. 4bar)

Liste de livraison

- 1 appareil de mesure
- 1 jeu d'accessoires
- 1 documentation didactique

Produits alternatifs

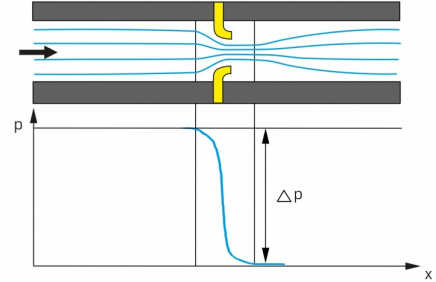
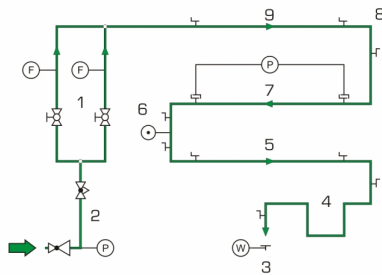
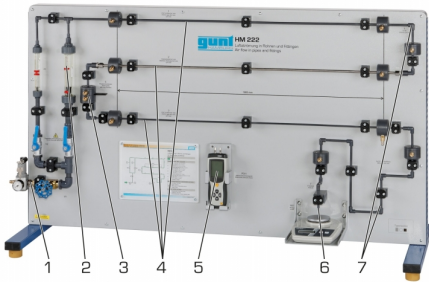
HL 102 Génie des installations: pertes dans des tuyaux différents

HL 103 Génie des installations: pertes dans des coudes de tuyau

## Catégories / Arborescence

Techniques > Mécanique des fluides > Principe de la dynamique des fluides > Écoulement dans les conduites

Date d'édition : 03.04.2025

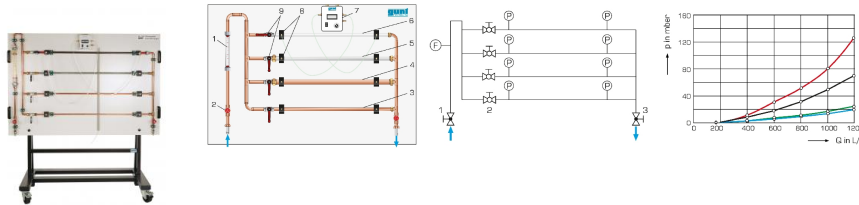


Produits alternatifs

Date d'édition : 03.04.2025

Ref : EWTGUHL102

HL 102 Pertes de charge dans 4 tuyaux différents, longueur, diamètre, rugosité (réf. 065.10200)



Dans des tuyaux traversés par un écoulement, des pertes de charge ont lieu suite au frottement entre les parois du tuyau et l'eau.

La perte de charge dépend directement de la rugosité de la surface de la paroi interne du tuyau et donc du matériau utilisé.

En plus, la perte de charge est influencée par la vitesse de l'écoulement et par la surface de section traversée par l'écoulement.

Avec le HL 102, on étudie la perte de charge de fluides incompressibles dans des éléments de tuyauterie rectilignes entièrement traversés par un écoulement.

Le banc d'essai est adapté à l'évaluation de l'influence de différents matériaux et diamètres sur l'écoulement.

Les éléments de tuyauterie utilisés sont similaires à ceux que l'on trouve dans le commerce pour le génie thermique ou le génie sanitaire.

Le tableau sur lequel les éléments sont clairement disposés est fixé sur un cadre stable et mobile.

Quatre éléments de tuyauterie y sont montés, qui peuvent être sélectionnés individuellement par des robinets à tournant sphérique.

Le débit est ajusté à l'aide de soupapes au départ et au retour, et lu sur un rotamètre.

Les points de mesure de la pression dans le système de tuyauterie ont la forme de chambres annulaires et se trouvent entre le début et la fin des sections de mesure.

Ce qui permet d'assurer la précision des mesures de pression.

Les capteurs de mesure sont reliés par paires à un appareil de mesure de pression différentielle sur l'écran duquel on peut lire le différentiel de pression respectif.

#### Contenu didactique / Essais

- étude des pertes de charge dans des tuyaux traversés par un écoulement
- mesure de la pression différentielle dans différentes sections de tuyau
- influence exercée par des diamètres différents
- influence exercée par différents matériaux et rugosités de surface
- influence de la vitesse d'écoulement
- comparaison entre l'expérience réalisée et le calcul

#### Les grandes lignes

- pertes de charge dans des conduites
- matériaux différents et diamètres divers

#### Les caractéristiques techniques

- Section de tuyau, longueur de mesure: 1000mm
- section de tuyau 1: plastique transparent, diamètre: 20x1,5mm
- section de tuyau 2: acier, diamètre: 1/2"
- section de tuyau 3: cuivre, diamètre: 18x1mm
- section de tuyau 4: cuivre, diamètre: 15x1mm

#### Appareil de mesure de pression différentielle

#### Plages de mesure

- débit: 150...1600L/h
- pression différentielle: ±350mbar

Date d'édition : 03.04.2025

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 1650x700x1850mm

Poids: env. 92kg

#### Nécessaire au fonctionnement

raccord deau 1500L/h, drain

#### Liste de livraison

1 banc de test

1 appareil de mesure de pression différentielle

1 jeu de flexibles

1 documentation didactique

#### Produits alternatifs

HL103 - Génie des installations: Pertes dans des coudes de tuyau

HL111 - Génie des installations: Pertes dans des tuyaux droits

HL113 - Génie des installations: Pertes dans des robinetteries

HL210 - Génie des installations: pertes dans le système de tuyauterie

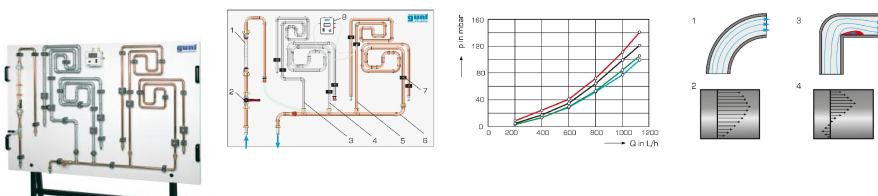
HM120 - Pertes dans des éléments de tuyauterie

HM150.11 - Pertes de charge dans un système de conduites

HM150.29 - Perte d'énergie dans des éléments de tuyauterie

#### Ref : EWTGUHL103

#### HL 103 Pertes de charges dans 2 conduites en acier et en cuivre avec des coudes (065.10300)



Dans les tuyaux traversés par un écoulement, en plus des pertes de charge suite au frottement du tuyau, on observe également des pertes de charge au niveau des changements de direction de tuyau.

Dans la pratique, divers changements de direction de tuyau présentant des géométries différentes sont utilisés dans les réseaux de tuyauteries.

Avec le HL 103, on étudie l'influence sur l'écoulement tubulaire de différents changements de direction composés de matériaux différents.

Les éléments de tuyauterie utilisés sont similaires à ceux que l'on trouve dans le commerce pour le génie thermique ou le génie sanitaire.

Le tableau sur lequel les éléments sont clairement disposés est fixé sur un cadre stable et mobile.

Le banc de test comprend quatre éléments de tuyauterie présentant chacun dix changements de direction sur une longueur de conduite identique.

Deux sections de mesure respectives ont des rayons différents et sont composées de matériaux différents.

Un flexible permet d'assurer la connexion à la section de mesure souhaitée.

Le débit est ajusté à l'aide de soupapes au départ et au retour, et lu sur un rotamètre.

Les points de mesure de la pression dans le système de tuyauterie ont la forme de chambres annulaires et se trouvent entre le début et la fin des sections de mesure.

Ce qui permet d'assurer la précision des mesures de pression.

Les capteurs de mesure sont reliés par paires à un appareil de mesure de pression différentielle sur l'écran duquel on peut lire le différentiel de pression respectif.

La documentation didactique bien structurée expose les principes de base et guide l'étudiant dans la réalisation

Date d'édition : 03.04.2025

des essais.

#### Contenu didactique / Essais

- mesure du débit
- mesure de pression différentielle
- influence du matériau et de la rugosité de surface
- influence de la vitesse d'écoulement
- influence des changements de direction de tuyau

#### Les grandes lignes

- Résistances à l'écoulement dans des conduites
- Sections de mesure avec différents matériaux et changements de direction

#### Les caractéristiques techniques

Sections de mesure: 2300mm

- section de tuyau 1: acier, diamètre: 1/2", angle de tuyau à 90°
- section de tuyau 2: acier, diamètre: 1/2", coude de tuyau à 90°
- section de tuyau 3: cuivre, diamètre: 18x1mm, angle de tuyau à 90°
- section de tuyau 4: cuivre, diamètre: 18x1mm, coude de tuyau à 90°

#### Appareil de mesure de pression différentielle

##### Plages de mesure

- débit: 150...1600L/h
- pression différentielle: -350mbar...350mbar

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1650x700x1850mm

Poids: env. 100kg

##### Nécessaire au fonctionnement

Raccord deau, drain

##### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 appareil de mesure de pression différentielle
- 1 jeu de flexibles de raccordement
- 1 documentation didactique

##### Produits alternatifs

HL102 - Génie des installations: pertes dans des tuyaux différents

HL113 - Génie des installations: Pertes dans des robinetteries

HM150.29 - Perte d'énergie dans des éléments de tuyauterie