

Date d'édition : 07.05.2026

Ref : EWTGUWL312

WL 312 Transfert de chaleur par écoulement d'air (Réf. 060.31200)

Nécessite l'un des échangeurs WL312.01/02/03



Le banc d'essai est constitué d'un canal isolé, à travers lequel de l'air est aspiré à l'aide d'un ventilateur.

Différents éléments échangeurs de chaleur peuvent être placés dans le canal d'air:

- tubes lisses (WL 312.01),
- tubes à ailettes (WL 312.02),
- évaporateur à frigorigène (WL 312.03).

Les distributions des vitesses et pertes de charge sont mesurées à l'aide d'un tube de Pitot et d'un manomètre à tube incliné.

Les capteurs de température et d'humidité sont fournis.

Les accessoires suivants sont recommandés pour l'alimentation des échangeurs de chaleur:

- alimentation en eau chaude (WL 312.10),
- alimentation en eau froide (WL 312.11),
- condenseur de fluide frigorigène (WL 312.12).

Contenu didactique / Essais

Essais sans accessoires

- enregistrement de la caractéristique du ventilateur
- distribution des vitesses dans le canal traversé

Essais avec accessoires

- transfert de chaleur sur des tubes lisses (WL 312.01, avec WL 312.10/WL 312.11)
- transfert de chaleur sur des tubes à ailettes (WL 312.02, avec WL 312.10/WL 312.11)
- transfert de chaleur sur un évaporateur de frigorigène (WL 312.03, avec WL 312.12)

Les grandes lignes

- Expériences de transfert de chaleur dans les écoulements d'air
- Appareil de base polyvalent
- Nombreux accessoires

Les caractéristiques techniques

Section du canal d'air: 150x300mm

Ventilateur

- puissance: 1100W
- débit de refoulement max.: 1680m<sup>3</sup>/h
- pression différentielle max.: 1000Pa
- vitesse nominale de rotation: 2840min<sup>-1</sup>

Tube de pitot: course 300mm

Manomètre à tube incliné 0...100Pa

Date d'édition : 07.05.2026

#### Plages de mesure des capteurs

- température: 2x 0...50°C
- humidité de l'air: 2x 0...100% H. rel.
- pression: 2x 0...10mbar

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 2310x750x1800mm

Poids: env. 150kg

#### Nécessaire au fonctionnement

230V, 50Hz, 1 phase

#### Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 instruction

#### Accessoires disponibles et options

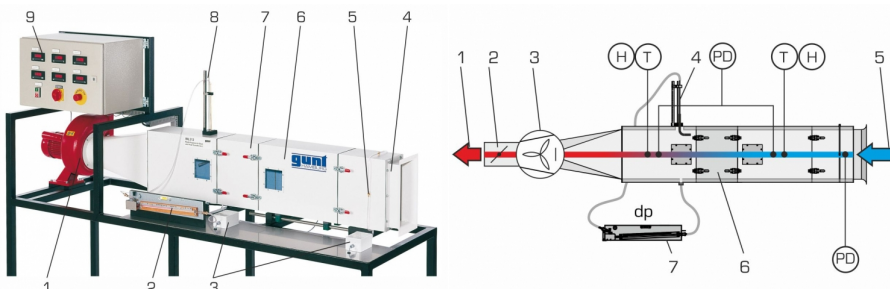
- WL312.01 - Élément d'échangeur de chaleur tubes lisses
- WL312.02 - Élément d'échangeur de chaleur tubes à ailettes
- WL312.03 - Élément d'échangeur de chaleur évaporateur de réfrigérant
- WL312.10 - Alimentation en eau chaude
- WL312.11 - Alimentation en eau froide
- WL312.12 - Condenseur de fluide frigorigère

#### Produits alternatifs

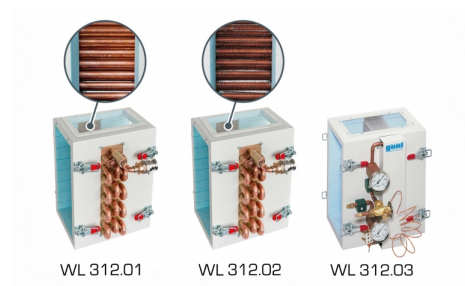
- WL314 - Banc d'essai de transfert thermique

### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Applications thermodynamiques > Échangeurs de chaleur d'air



Date d'édition : 07.05.2026



Date d'édition : 07.05.2026

## Options

**Ref : EWTGUWL312.01**

**WL 312.01 Élément d'échangeur de chaleur tubes lisses (Réf. 060.31201)**



Les échangeurs de chaleur avec tubes lisses sont utilisés dans les systèmes sur lesquels il faut éviter la formation de dépôts sur les tubes, et que l'on souhaite pouvoir nettoyer rapidement et de manière efficace. Cet échangeur de chaleur air-eau est inséré dans le conduit d'air du WL 312 dans lequel il est fixé à l'aide de fermetures à genouillère.

Le raccordement à l'alimentation en eau chaude et en eau froide est assuré par des flexibles avec accouplements rapides.

Un couvercle transparent permet une bonne observation de l'échangeur de chaleur.

L'eau s'écoule à travers le faisceau tubulaire. L'air est transporté à courants croisés à travers l'échangeur de chaleur.

Les accessoires suivants sont recommandés pour l'alimentation des échangeurs de chaleur:

Générateur d'eau chaude (WL 312.10) et Générateur d'eau froide (WL 312.11).

### Contenu didactique/essais

- transfert de chaleur sur les tubes lisses

### Les grandes lignes

- composante accessoire pour banc d'essai WL 312
- faisceau tubulaire de tubes lisses
- échangeur de chaleur air-eau

### Dimensions et poids

- Lxlxh: 380x500x390mm
- Poids: env. 16kg

### Accessoires disponibles et options

WL312 - Transfert de chaleur par écoulement d'air

Date d'édition : 07.05.2026

Ref : EWTGUWL312.02

WL 312.02 Élément d'échangeur de chaleur tubes à ailettes (Réf. 060.31202)



Les échangeurs de chaleur avec tubes à ailettes sont utilisés pour obtenir un transfert de chaleur optimal entre des fluides gazeux et des liquides, à condition que les fluides ne soient pas souillés.

Cet échangeur de chaleur aéro-aqueux est inséré dans le conduit d'air du WL 312 dans lequel il est fixé à l'aide de fermetures à genouillère.

Le raccordement à l'alimentation en eau chaude et en eau froide est assuré par des flexibles avec accouplements rapides.

Le faisceau tubulaire est constitué de tubes à ailettes semblables à ceux qui sont fréquemment utilisés dans les échangeurs de chaleur air-eau.

Un couvercle transparent permet une bonne observation de l'échangeur de chaleur.

L'eau s'écoule à travers le faisceau tubulaire.

L'air est transporté à courants croisés à travers l'échangeur de chaleur.

Les accessoires suivants sont recommandés pour l'alimentation des échangeurs de chaleur: Générateur d'eau chaude (WL 312.10) et Générateur d'eau froide (WL 312.11).

Contenu didactique/essais

- transfert de chaleur sur les tubes à ailettes

Les grandes lignes

- composante accessoire pour banc d'essai WL 312

- faisceau tubulaire de tubes à ailettes

- échangeur de chaleur air-eau

Dimensions et poids

Lxlxh: 380x500x390mm

Poids: env. 16kg

Accessoires disponibles et options

WL312 - Transfert de chaleur par écoulement d'air

Date d'édition : 07.05.2026

Ref : EWTGUWL312.03

WL 312.03 Élément d'échangeur de chaleur évaporateur de réfrigérant (Réf. 060.31203)



L'échangeur de chaleur WL 312.03 permet de réaliser des études sur un évaporateur de réfrigérant dans le banc d'essai WL 312.

Pour ce faire, le composant est intégré dans la canalisation d'air de l'appareil de base à l'aide de raccords rapides. Les raccords de réfrigérant de l'évaporateur sont auto-étanchéifiants de sorte que du réfrigérant ne puisse pas s'échapper.

Le groupe frigorifique WL 312.12 est nécessaire au fonctionnement de l'évaporateur.

Ensemble, les deux reproduisent un circuit frigorifique complet.

Les températures à l'entrée et à la sortie de l'évaporateur sont mesurées avec des thermomètres.

Contenu didactique / Essais

- structure d'un évaporateur de réfrigérant
- échange de chaleur sur un évaporateur de réfrigérant

Les grandes lignes

- Accessoires pour le banc d'essai WL 312
- Étude d'un évaporateur de réfrigérant

Les caractéristiques techniques

Évaporateur: 315x210x70mm

Plage de mesure de température: -20...+40°C

Dimensions et poids

Lxlxh: 290x290x340mm

Poids: env. 10kg

Liste de livraison

1 évaporateur de réfrigérant

1 notice

Accessoires disponibles et options

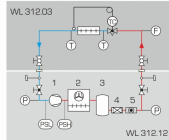
WL312 - Transfert de chaleur par écoulement d'air

WL312.12 - Condenseur de fluide frigorifique

Date d'édition : 07.05.2026

Ref : EWTGUWL312.12

WL 312.12 Groupe frigorifique (Réf. 060.31212)



La fonction principale du WL 312.12 est de fournir de l'agent réfrigérant comprimé et ensuite condensé pour les essais dans le WL 312.

En le combinant à l'évaporateur d'agent réfrigérant WL 312.03, on obtient un circuit frigorifique complet.

Le groupe frigorifique comprime l'agent réfrigérant, puis le condense dans le condenseur.

L'agent réfrigérant liquide sous haute pression s'écoule dans l'évaporateur WL 312.03 (entrée) par un flexible de l'agent réfrigérant.

L'agent réfrigérant gazeux sous basse pression venant de l'évaporateur retourne dans le groupe frigorifique par un autre flexible de l'agent réfrigérant (retour).

Les pressions de l'agent réfrigérant sont affichées sur le côté haute pression et le côté basse pression. Un rotamètre indique le débit d'agent réfrigérant.

#### Caractéristiques techniques

##### Groupe frigorifique

- quantité d'agent réfrigérant: 1,5kg
- puissance frigorifique à température d'évaporation 5°C: 1029W
- volume réservoir: 1,1L

##### Agent réfrigérant

- R513A
- GWP:632
- volume de remplissage: 1,5kg
- équivalent CO<sub>2</sub>: 0,9t

##### Plages de mesure

- pression: -1?9bar (côté basse pression)
- pression: -1?24bar (côté haute pression)
- débit: 4?40L/h

230V, 50Hz, 1 phase

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1000x750x1300mm

Poids: env. 90kg

##### Liste de livraison

1 unité d'alimentation

1 jeu d'outils

##### requis

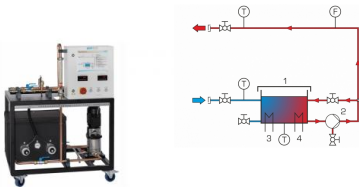
WL 312 Transfert de chaleur par écoulement d'air

WL 312.03 Transfert de chaleur sur l'évaporateur d'agent réfrigérant

Date d'édition : 07.05.2026

Ref : EWTGUWL312.10

WL 312.10 Générateur d'eau chaude (Réf. 060.31210)



La fonction principale du WL 312.10 est de fournir un circuit d'eau chaude pour les essais dans le WL 312 et le WL 315C.

À cet effet, l'unité d'alimentation est équipée d'un réservoir d'eau chauffée et d'une pompe pour le circuit d'eau chaude, de raccords pour l'entrée d'eau froide ainsi que d'une armoire de commande avec les éléments d'affichage et de commande.

Deux dispositifs de chauffage chauffent l'eau dans le réservoir d'eau.

Une pompe achemine l'eau chauffée venant du réservoir d'eau par des conduites jusqu'au banc d'essai WL 312 ou WL 315C (entrée).

L'eau retourne du banc d'essai WL 312 ou WL 315C dans le réservoir d'eau de l'unité d'alimentation (retour) par des conduites.

Le débit dans le circuit d'eau chaude est réglé par des vannes.

Les températures d'eau à l'entrée, dans le retour et dans le réservoir d'eau sont affichées.

Le débit est affiché à l'aide d'un rotamètre.

Deux voyants indiquent le niveau d'eau le plus bas et le plus haut.

#### Caractéristiques techniques

##### Pompe

- débit de refoulement max.: 2,4m<sup>3</sup>/h
- hauteur de refoulement max.: 46m

Réservoir: 70L

##### Dispositif de chauffage

- 2 unités
- puissance par dispositif de chauffage: 3kW

##### Plages de mesure

- débit: 100-1000L/h
- température: max. 85°C

400V, 50Hz, 3 phases

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1000x750x1425mm

Poids à vide: env. 115kg

##### Liste de livraison:

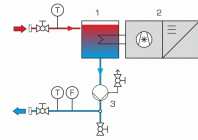
- 1 unité d'alimentation
- 1 jeu de flexibles
- 1 jeu d'outils

Nécessaire pour le fonctionnement  
raccord d'eau froide, drain

Date d'édition : 07.05.2026

Ref : EWTGUWL312.11

WL 312.11 Générateur d'eau froide (Réf. 060.31211)



La fonction principale du WL 312.11 est de fournir un circuit d'eau froide pour les essais dans le WL 312 et le WL 315C. L'alimentation en eau froide permet d'assurer un bon fonctionnement lorsque la température ambiante et celle de l'eau sont élevées.

L'unité d'alimentation est équipée d'une unité de refroidissement fermée comprenant un circuit de l'agent réfrigérant, un réservoir d'eau et une pompe pour le circuit d'eau froide ainsi qu'une armoire de commande avec les éléments d'affichage et de commande.

L'unité d'alimentation refroidit l'eau du réservoir d'eau.

Une pompe achemine l'eau refroidie venant du réservoir d'eau par des tuyaux jusqu'au banc d'essai WL 312 ou WL 315C (entrée).

L'eau retourne du banc d'essai WL 312 ou WL 315C dans le réservoir d'eau de l'unité d'alimentation (retour) par des conduites.

Le débit dans le circuit d'eau froide est réglé par des soupapes.

Les températures de l'eau à l'entrée et dans le retour sont affichées.

Le débit est affiché à l'aide d'un rotamètre.

#### Caractéristiques techniques

Groupe frigorifique

Puissance frigorifique: 3kW

Pompe

- débit de refoulement max.: 0,5m<sup>3</sup>/h

- hauteur de refoulement max.: 3bar

Réservoir: 33L

Agent réfrigérant

- R513A

- GWP: 631

- volume de remplissage: 1100g

- équivalent CO<sub>2</sub>: 0,7t

Plages de mesure

- débit: 50-650L/h

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids

Lxlxh: 1100x750x1350mm

Poids à vide: env. 180kg

Liste de livraison

1 unité d'alimentation

1 jeu de flexibles

1 jeu d'accessoires

1 notice

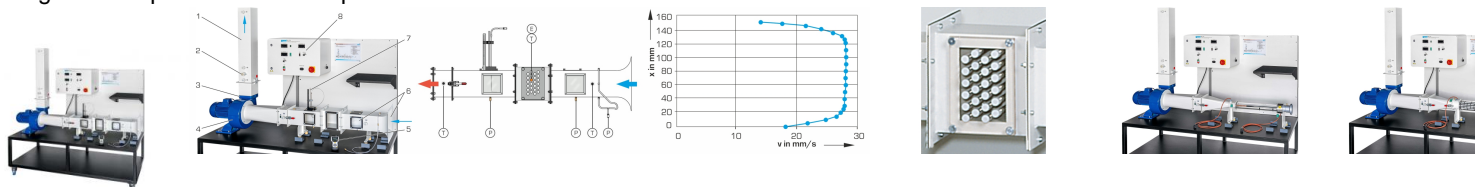
Date d'édition : 07.05.2026

## Produits alternatifs

Ref : EWTGUWL314

**WL 314 Transfert de chaleur convectif avec échangeurs avec géométries différentes (Réf. 060.31400)**

Echangeurs complémentaires en options WL314.01/02/03



On appelle transfert de chaleur convectif le transfert de chaleur entre une surface et un fluide.

Les processus de transfert de chaleur convectif sont associés aux mouvements du fluide, c'est-à-dire à la convection.

Dans le cas de la convection forcée, le fluide est amené par une pompe ou un ventilateur sur les surfaces de transfert, tandis que dans le cas de la convection libre, l'écoulement ne se produit que sous l'effet du différentiel de densité du fluide chauffé.

Le WL 314 et ses accessoires permettent d'étudier le transfert de chaleur convectif avec différentes géométries de la surface de transfert.

Des modèles typiques tels que le faisceau tubulaire, le tube chauffé de l'extérieur et le cylindre chauffé de l'intérieur sont observés.

Il est en plus possible de montrer l'effet de cheminée à l'intérieur d'un puits de ventilation lors de la convection libre.

La section de mesure est un conduit d'air avec ventilateur, dans lequel le modèle échangeur de chaleur peut être fixé facilement et rapidement à l'aide d'attaches rapides.

L'air passe devant le modèle, se chauffe et sort par un puits de ventilation.

Dans le conduit d'air, un élément d'entrée favorable à l'écoulement assure un écoulement homogène pour la réalisation des essais.

Le débit volumétrique est ajusté par une vanne papillon située à la sortie du ventilateur.

Pour permettre d'observer les essais, le conduit d'air est muni de deux fenêtres.

Le modèle compris dans la liste de livraison échangeur de chaleur à faisceau tubulaire comprend deux faisceaux tubulaires échangeables de géométries différentes.

Un thermoplongeur, qui peut être placé n'importe où dans le faisceau tubulaire, simule un tube chauffé.

Le transfert de chaleur convectif peut ainsi être déterminé en fonction de la position du tube.

D'autres modèles pour l'étude du transfert de chaleur sur les tubes dans différents écoulements sont disponibles en tant qu'accessoires.

Un tube de Pitot et un appareil de mesure portatif pour la mesure de pression permettent de déterminer la distribution de la vitesse devant et derrière les modèles.

La puissance de chauffe et le débit volumétrique peuvent être ajustés.

La puissance de chauffe et les températures de l'air et du dispositif de chauffage sont affichées numériquement.

## Contenu didactique / Essais

- relations entre le nombre de Nusselt, le nombre de Reynolds et le flux thermique
- mesure de la distribution de pression dans le conduit d'air et développement du profil de vitesse
- mesure du transfert de chaleur convectif sur le faisceau tubulaire en fonction de la position
- perte de pression dans le faisceau tubulaire
- mesure du transfert de chaleur convectif en cas de convection libre dans le puits de ventilation (effet de cheminée)

## Les grandes lignes

- transfert de chaleur convectif sur des échangeurs ayant des géométries différentes
- autres modèles échangeurs de chaleur disponibles comme accessoires



Date d'édition : 07.05.2026

#### Les caractéristiques techniques

##### Conduit dair

- section transversale découlement: 150x150mm
- longueur: 1540mm

##### Ventilateur

- puissance: 1,5kW
- débit volumétrique max.: 2160m<sup>3</sup>/h

##### Faisceau tubulaire

- 23x tube (Ø 10mm)
- 23x tube (Ø 13mm)

##### 2 thermoplongeurs, longueur: 130mm

- puissance: 220W (Ø 10mm)
- puissance: 250W (Ø 13mm)
- protection contre la surchauffe à 80°C

##### Plages de mesure

- pression: ±200mbar
- température: 2x max. 80°C
- puissance: 0?400W

230V, 50Hz, 1 phase

##### Dimensions et poids

Lxlxh: 1930x800x2000mm  
Poids: env. 205kg

##### Liste de livraison

- 1 banc dessai
- 2 faisceaux tubulaires
- 2 thermoplongeurs
- 1 jeu de câbles, 1 jeu de flexibles
- 1 appareil de mesure de la pression
- 1 documentation didactique

##### Accessoires

en option

WL 314.01 Transfert de chaleur convectif dans des tubes avec un écoulement pa