

Date d'édition : 21.06.2026

Ref : EWTGUWL314.03

**WL 314.03 Transfert de chaleur convectif à l'intérieur d'un tube (Réf. 060.31403)**

**Échangeur de chaleur axial, transfert thermique dans le tube intérieur pour WL 314**



L'accessoire WL 314.03 permet d'étendre les possibilités de test du WL 314 à la thématique: transfert de chaleur convectif à l'intérieur d'un tube.  
On observe alors le transfert de chaleur convectif de la paroi du tube en direction du fluide en écoulement parallèle.

L'élément principal du WL 314.03 est une section de tube équipée d'une natte chauffante qui chauffe l'enveloppe du tube depuis l'extérieur.

La paroi du tube est pourvue de six points de mesure de la température.

Un tube de Pitot permet de mesurer la distribution de la vitesse dans la section transversale du tube.

L'accessoire est fixé dans le conduit d'air du WL 314 à l'aide d'attaches rapides.

Un ventilateur situé dans le conduit d'air aspire l'air ambiant, et le transporte à travers la section de tube de l'accessoire.

L'air est conduit par convection forcée sur les surfaces de transfert et se chauffe.

La puissance et la température de surface de la natte chauffante, ainsi que les températures de la paroi du tube, sont mesurées et affichées sur le banc de test du WL 314.

Contenu didactique / Essais

- transfert de chaleur de l'enveloppe du tube en direction du fluide
- courbe de température le long du tube
- observation des relations entre le nombre de Nusselt, le nombre de Reynolds et le flux thermique
- calcul du coefficient de transfert de chaleur
- détermination de la vitesse d'écoulement

Les grandes lignes

- écoulement dans un tube chauffé depuis l'extérieur
- transfert de chaleur convectif dans la section transversale du tube et dans le profil longitudinal du tube

Les caractéristiques techniques

Section de tube

- Ø 32mm
- longueur: 0,5m
- surface de transfert de chaleur: 0,0503m<sup>2</sup>

Natte chauffante

- puissance: 250W
- longueur: 500mm

Date d'édition : 21.06.2026

- Ø 35mm
- limitation de température: 120°C

Dimensions et poids  
Lxlxh: 1050x210x320mm  
Poids: env. 30kg

Liste de livraison  
1 appareil de test  
1 amplificateur de mesure  
1 documentation didactique

Accessoires requis  
WL314 - Banc d'essai de transfert thermique

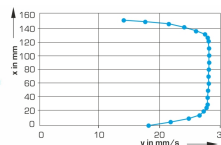
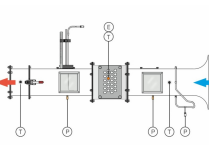


## Options

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.

Date d'édition : 21.06.2026

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

#### Les caractéristiques techniques

##### Conduit d'air

- 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

Date d'édition : 21.06.2026

- pression:  $\pm 200$  mbar
- 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 d'essai
- 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

#### Produits alternatifs

Ref : EWTGUWL314.01

**WL 314.01 Transfert de chaleur convectif dans des tubes avec un écoulement parallèle (Réf. 060.31401**

Transfert de chaleur convectif de la paroi du tube en direction du fluide d'écoulement, pour WL 314



L'accessoire WL 314.01 permet d'étendre les possibilités d'essai du WL 314 à la thématique: transfert de chaleur convectif à l'intérieur d'un tube et sur un tube, dans le cas d'un écoulement parallèle.

On observe alors le transfert de chaleur convectif de la paroi du tube en direction du fluide.

L'élément principal du WL 314.01 est une section de tube transparente équipée d'un radiateur annulaire et d'un thermoplongeur, pour permettre d'observer différents aspects du transfert de chaleur convectif.

Les éléments chauffants associés à la section de tube constituent un échangeur de chaleur coaxial.

Le radiateur annulaire permet d'étudier le transfert de chaleur convectif de la paroi extérieure en direction de l'intérieur du tube. Un thermoplongeur parallèle à l'axe du tube permet l'observation du transfert de chaleur convectif d'un tube intérieur chauffé en direction du tube extérieur.

Les éléments chauffants sont disposés parallèlement à l'écoulement dans le tube.

L'accessoire est fixé dans le conduit d'air du WL 314 à l'aide d'attaches rapides.

Un ventilateur situé dans le conduit d'air aspire l'air ambiant, et le transporte à travers la section de tube de l'accessoire.

L'air est conduit par convection forcée sur les surfaces de transfert et se chauffe.

La puissance et la température de surface des deux dispositifs de chauffage électriques sont mesurées et



Date d'édition : 21.06.2026

affichées sur le banc de mesure du WL 314.

#### Contenu didactique / Essais

- transfert de chaleur à l'intérieur et autour d'un tube
- comparaison du transfert de chaleur convectif sur un radiateur annulaire et un thermoplongeur
- observation des relations entre le nombre de Nusselt, le nombre de Reynolds et le flux thermique
- calcul du coefficient de transfert de chaleur
- détermination de la vitesse d'écoulement

#### Les grandes lignes

deux éléments chauffants permettant différentes observations du transfert de chaleur convectif  
éléments chauffants parallèles à l'écoulement dans le tube

#### Les caractéristiques techniques

##### Section de tuyau

- Ø 60mm

##### Radiateur annulaire

- puissance: 220W
- Ø 60mm
- longueur: 30mm

##### Thermoplongeur

- puissance: 250W
- Ø 8mm
- longueur: 130mm

230V, 50Hz, 1 phase

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 1050x210x320mm

Poids: env. 10kg

#### Liste de livraison

- 1 appareil de mesure
- 1 documentation didactique

#### Accessoires

requis

WL 314 Transfert de chaleur convectif dans un écoulement d'air

Date d'édition : 21.06.2026

Ref : EWTGUWL314.02

**WL 314.02 Transfert de chaleur convectif dans des tubes avec un écoulement mélangé (Réf. 060.31402)**

Transfert de chaleur dans un échangeur à faisceau tubulaire à courants croisés, pour WL 314



L'accessoire WL 314.02 permet d'étendre les possibilités de test du WL 314 à la thématique: transfert de chaleur convectif avec un écoulement mélangé.

On observe alors le transfert de chaleur convectif de la paroi du tube en direction du fluide.

L'élément principal du WL 314.02 est une section de tube transparente équipée d'un radiateur annulaire et d'un thermoplongeur, pour permettre l'observation de différents aspects du transfert de chaleur convectif.

Un thermoplongeur situé au centre du faisceau tubulaire simule un tube chauffé.

Le faisceau tubulaire associé à la section de tube constitue un échangeur de chaleur à faisceau tubulaire.

Le test permet d'observer le transfert de chaleur convectif entre le tube et le fluide.

L'accessoire est fixé dans le conduit d'air du WL 314 à l'aide de attaches rapides.

Un ventilateur situé dans le conduit d'air aspire l'air ambiant, et le transporte à travers la section de tube de l'accessoire.

L'air est conduit par convection forcée sur les surfaces de transfert et se chauffe.

La section de tube est conçue de manière à permettre le transport de l'air mélangé par des déflecteurs à travers le faisceau tubulaire.

Il est possible d'ajouter ou de retirer des déflecteurs pour varier le nombre de déviations.

La puissance et la température de surface sur l'enveloppe du thermoplongeur sont mesurées et affichées sur le banc de test WL 314.

Contenu didactique / Essais

- transfert de chaleur de la paroi du tube en direction du fluide
- relations entre le nombre de Nusselt, le nombre de Reynolds et le flux thermique
- caractéristique des échangeurs de chaleur à faisceau tubulaire
- perte de charge sur l'ensemble de la section de mesure
- détermination du coefficient de transfert de chaleur

Les grandes lignes

- transfert de chaleur dans un faisceau tubulaire
- modèle d'échangeur de chaleur à faisceau tubulaire avec déflecteurs

Les caractéristiques techniques

Section de tuyau

- Ø 100mm

Thermoplongeur

- puissance: 250W
- surface de transfert de chaleur: 0,011m<sup>2</sup>

Faisceau tubulaire

- 18 tubes
- surface de transfert de chaleur par tube: 0,011m<sup>2</sup>



Date d'édition : 21.06.2026

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids  
Lxlxh: 1050x210x320mm  
Poids: env. 15kg

Liste de livraison  
1 appareil de mesure  
1 documentation didactique

Accessoires  
requis  
WL 314 Transfert de chaleur convectif dans un écoulement d'air