

Date d'édition : 21.11.2024

Ref : EWTGUET611

**ET 611 Installation de climatisation avec chambre climatique (Réf. 061.61100)**

**Avec refroidisseur d'eau et humidificateur à vapeur**



Le bien-être joue souvent un rôle important dans la climatisation des pièces et des bâtiments. Le bien-être dépend de la température, de l'humidité relative de l'air et de la vitesse de coulement de l'air. La DIN 13779 définit ce qu'on appelle une zone de bien-être qui fixe les valeurs qui doivent être atteintes par une installation de climatisation. ET 611 est une installation de climatisation complète offrant de nombreuses possibilités d'essais. L'impact de l'humidité de l'air et de la température sur le bien-être est étudié. L'installation dispose d'une chambre climatique équipée pour accueillir des personnes. Ce qui permet à l'apprenant d'étudier l'impact de différents états de fonctionnement de l'installation sur le ressenti individuel. Les composants utilisés comme le ventilateur radial, le réchauffeur d'air électrique, l'humidificateur à vapeur et le refroidisseur d'eau sont tous d'un usage courant dans les techniques commercialisées de climatisation et de ventilation. Un régulateur de climatisation API surveille et commande toutes les fonctions. Il permet un fonctionnement automatique mais aussi manuel de l'installation. Les capteurs mesurent l'humidité de l'air, la température, la puissance, le débit et la vitesse de coulement. Les valeurs de mesure peuvent être lues sur des affichages numériques. Les valeurs sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni. La transmission des données au PC se fait par une interface USB.

#### Contenu didactique / Essais

- structure, fonctionnement et comportement en service d'une installation de climatisation réelle
- mode de circulation d'air ou de circulation d'air extérieur
- changements d'état dans le diagramme h,x pour air humide: chauffer, refroidir, humidifier ou déshumidifier, mélanger
- utilisation de la droite de mélange
- recherches sur le bien-être, courbe de temps lourd
- bilan énergétique dans le diagramme Sankey
- régulateur de climatisation API
  - régulation d'humidité
  - régulation de température
  - fonctionnement manuel ou automatique

#### Les grandes lignes

- installation de climatisation réelle avec refroidisseur d'eau et chambre climatique
- chambre servant aux recherches sur le bien-être, adaptée à l'accueil de personnes
- régulateur de climatisation avec API intégré
- acquisition des données avec le logiciel



Date d'édition : 21.11.2024

#### Les caractéristiques techniques

##### Régulateur de climatisation API

- 17 entrées universelles, 4 sorties analogiques, 10 sorties de commutation

##### Ventilateur radial

- puissance absorbée: 0,75kW
- débit de refoulement max.: 39m<sup>3</sup>/min
- pression différentielle: 450Pa

##### Réchauffeur d'air: 6x 250W

##### Humidificateur à vapeur

- capacité de vapeur: 6kg/h
- puissance absorbée: 4,5kW

##### Refroidisseur deau

- puissance absorbée: 2,1kW
- puissance frigorifique: 6,2kW à 32°C, ΔT=5K
- ventilateur, débit volumétrique d'air: 3500m<sup>3</sup>/h

##### Refroidisseur d'air, puissance: 4,84kW

##### Agent réfrigérant

- R410A, GWP: 2088, volume de remplissage: 1,3kg, équivalent CO<sub>2</sub>: 2,7t

#### Plages de mesure

- débit: 0?1500L/h (eau)
- température: 7x 0?50°C (air), 2x 0?50°C (eau)
- humidité: 7x 10?90%
- vitesse découlement: 2x 0?20m/s (air)
- puissance: 2x 0?6kW, 2x 0?1,5kW

400V, 50Hz, 3 phases

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 2700x1480x1450mm (installation)

Lxlxh: 1550x1270x2250mm (chambre)

Lxlxh: 1400x600x900mm (refroidisseur deau)

Poids total: env. 830kg

#### Nécessaire au fonctionnement

raccord deau, drain

PC avec Windows recommandé

#### Liste de livraison

1 banc deessai, rempli d'agent réfrigérant

1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

1 documentation didactique

#### Produits alternatifs

ET600 - Conditionnement de l'air ambiant

ET605 - Modèle d'installation de climatisation

ET620 - Installation de climatisation et de ventilation

HL720 - Installation de ventilation

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Thermique > Génie frigorifique et climatique > Installations de climatisation proches de la pratique

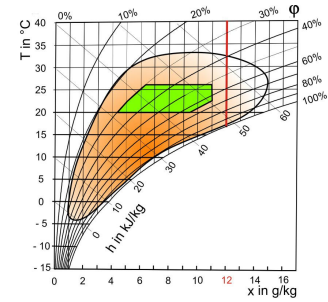
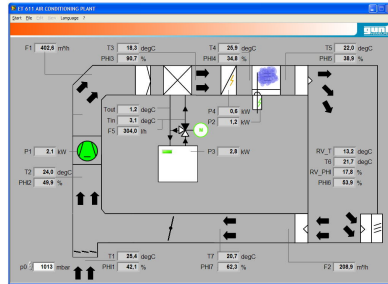
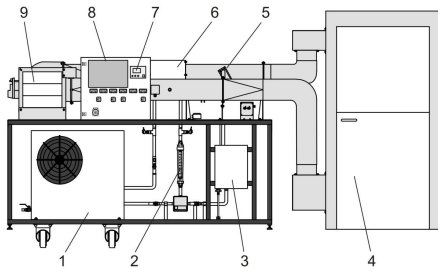
SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : <a href="tel:+330456428070">04 56 42 80 70</a> | Fax : <a href="tel:+330456428071">04 56 42 80 71</a>

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)

Date d'édition : 21.11.2024



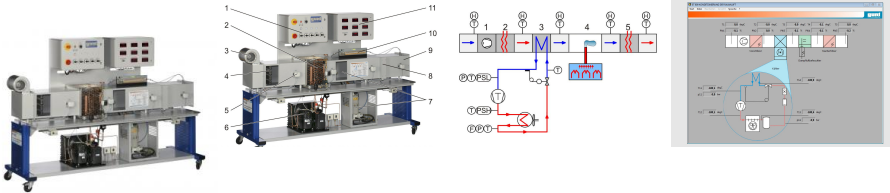
## Produits alternatifs

Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : EWTGUET600**

**ET 600 Centrale de Traitement d'Air CTA instrumentée (Réf. 061.60000)**

Composants industriels, PAC, humidificateur à vapeur, chauffage, interface PC USB, logiciel inclus



Dans de nombreuses situations de la vie quotidienne, l'état de l'air ambiant ne correspond pas aux conditions requises par exemple pour une serre tropicale, la fabrication de pièces fragiles ou encore pour des espaces de travail agréables.

Pour répondre aux conditions requises, la vitesse d'écoulement, la température et l'humidité de l'air peuvent être ajustées au climat ambiant souhaité à l'aide d'installations de climatisation.

Le banc d'essai ET 600 étudie le fonctionnement et les effets de chacun des composants d'une installation de climatisation.

ET 600 comprend tous les composants utilisés en ingénierie de bâtiment.

Une attention particulière a été portée à l'utilisation de composants originaux.

Pour le conditionnement de l'air, un refroidisseur d'air (évaporateur direct avec groupe frigorifique), un humidificateur à vapeur, un ventilateur, un préchauffeur d'air et un réchauffeur d'air sont disposés dans un conduit d'air ouvert.

Chacun de ces composants peut être activé ou désactivé.

Il est alors aussi intéressant d'observer l'impact d'un composant ou d'une association au choix de plusieurs composants sur le conditionnement de l'air.

Les capteurs mesurent la température et l'humidité de l'air avant et après chaque étape, ainsi que les pressions et températures de l'agent réfrigérant.

Les valeurs de mesure peuvent être lues sur des affichages numériques.

Les valeurs sont transmises vers un PC afin d'être évaluées à l'aide d'un logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB

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

**Contenu didactique / Essais**

- climatisation de l'air ambiant
- structure d'une installation de climatisation:
- composants principaux et leur fonctionnement
- grandeurs d'influence en climatisation
- mesure de la température et de l'humidité de l'air
- influence de l'écoulement d'air
- modifications de l'état dans le diagramme h,x
- structure d'une installation frigorifique:
- composants principaux et leur fonctionnement
- mesures dans le circuit frigorifique
- cycle dans le diagramme log p,h
- détermination de la puissance thermique et de la puissance frigorifique

**Les grandes lignes**

- Installation de climatisation avec humidificateur à vapeur
- Large programme d'expérimentation pour le conditionnement de l'air ambiant
- Représentation des bases thermodynamiques dans les diagrammes log p,h et h,x

**Les caractéristiques techniques**

Humidificateur à vapeur

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)



Date d'édition : 21.11.2024

- puissance absorbée: 4kW
- capacité de vapeur: 5,5kg/h, commutable à 3 étapes

#### Ventilateur

- puissance absorbée: 1670W
- débit volumétrique max.: 1150m<sup>3</sup>/h
- vitesse de rotation: 1000...2600min<sup>-1</sup>, &#916;p ~max~: 460Pa

- Préchauffeur d'air: 1kW, commutable à 2 étapes
- Réchauffeur d'air: 2kW, commutable à 2 étapes
- Conduit d'air, l x h: 300x350mm
- Évaporateur direct comme refroidisseur d'air: 6kW
- Groupe frigorifique
- puissance absorbée: 968W à 5/25°C
- puissance frigorifique: 2,3kW à 5/25°C

#### Plages de mesure

- pression différentielle (débit volumétrique

d'air): 0...100Pa

- température: 5x 0...50°C, 4x -100...200°C
- humidité: 5x 10...90%
- pression (agent réfrigérant): 1x -1...15bar,

1x -1...24bar

- débit (agent réfrigérant): 8...102L/h

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 2570x790x1750mm; Poids: env. 330kg

#### Nécessaire au fonctionnement

400V, 50/60Hz 3 phases, prise 32A 5P

Raccord d'eau et écoulement

#### Liste de livraison

1 banc d'essai, rempli d'agent réfrigérant, 1 CD avec le logiciel GUNT + câble USB, 1 documentation didactique

#### Produits alternatifs

ET611 - Installation de climatisation avec chambre

ET620 - Installation de climatisation et de ventilation

ET915 - Système d'exercice HSI génie frigo. et climatique, unité de base

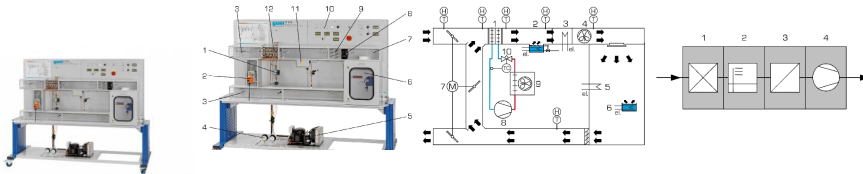
HL720 - Installation de ventilation

Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : EWTGUET605**

**ET 605 Centrale de Traitement d'Air CTA avec enceinte climatique (Réf. 061.60500)**

Options complémentaires: ET 605.01, ET 605.02, ET 605.03



Le génie climatique est un sujet central en ingénierie de bâtiment.

C'est pour cette raison que le génie climatique joue un grand rôle dans la formation des spécialistes et des ingénieurs.

Le banc d'essai ET 605 représente une installation de climatisation complète avec un conduit d'air et une chambre de climatisation.

Les composants principaux de l'installation de climatisation sont le refroidisseur d'air avec groupe frigorifique, le ventilateur, l'humidificateur de vapeur et le réchauffeur d'air.

Trois volets de ventilation motorisés régulent la répartition de l'air dans l'installation de climatisation.

La chambre de climatisation est équipée de deux sources de chaleurs différentes (humide et sèche).

La température et l'humidité relative sont mesurées sur les points pertinents du conduit d'air puis affichées numériquement.

Dans le cas du circuit frigorifique, deux manomètres dotés d'échelle de température et d'un débitmètre fournissent toutes les valeurs de mesure pertinentes.

Le ET 605 est manipulé manuellement. Une caractéristique essentielle de l'installation de climatisation tient au fait qu'elle est entièrement préparée pour différentes solutions d'automatisation.

L'utilisateur peut ainsi faire de ce sujet important un sujet de cours.

Les solutions suivantes sont à disposition:

- régulateur logiciel ET 605.01
- régulateur de climatisation industriel ET 605.02
- boîte de raccordement de signalisation ET 605.03 pour l'accolage d'une solution utilisateur individuelle.

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

**Contenu didactique / Essais**

- installation de climatisation et ses composants
- conditionner l'air ambiant
- mélanger différents écoulements d'air
- représentation de l'air humide sur un diagramme h,x
- humidifier et déshumidifier
- chauffer et refroidir
- représentation du circuit frigorifique sur le diagramme log p,h
- effets d'une charge de refroidissement (sèche et humide)
- Modes de fonctionnement de circulation d'air et de circulation d'air extérieur

En combinaison avec les accessoires en option:

- automatisation d'une installation de climatisation

**Les grandes lignes**

- Chambre de climatisation avec source de chaleur latente et sensible comme charge de refroidissement
- Mode de circulation d'air et de circulation d'air extérieur
- Logiciel d'acquisition des données en option (ET 605.01)
- Possibilités de raccordement pour l'utilisation de différentes solutions d'automatisation

**Les caractéristiques techniques**

Groupe frigorifique refroidi par air

- puissance absorbée: 140W à -10°C

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 21.11.2024

- puissance frigorifique: 320W à +5/40°C

Humidificateur

- puissance de chauffe: 400W

Réchauffeur d'air

- puissance de chauffe: 360W

2 dispositifs de chauffage dans la chambre en guise de charge de refroidissement

- puissance: chacun 0...250W, ajustable en continu

Section d'écoulement du conduit d'air

- l<sub>xh</sub>: 155x155mm

Plages de mesure

- température: 0...50°C

- humidité: 10...90% d'humidité relative

- puissance: 0...600W (puissance absorbée par le

compresseur dans le groupe frigorifique);

2x 0...300W (charges de refroidissement)

- pression (agent réfrigérant): -1...9bar / -1...24bar

- débit (agent réfrigérant): 1,5...23,5L/h

- vitesse de l'air: 0...2,5m/s

Dimensions et poids

Lxl<sub>xh</sub>: 2210x800x1740mm

Poids: env. 280kg

Nécessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz, 1 phase

Raccord d'eau

Liste de livraison

1 banc d'essai, rempli d'agent réfrigérant

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options

ET605.01 - Régulateur logiciel avec acquisition des données

ET605.02 - Régulateur de climatisation

ET605.03 - Boîte de raccordement E/S

Produits alternatifs

ET600 - Conditionnement de l'air ambiant

ET611 - Installation de climatisation avec chambre

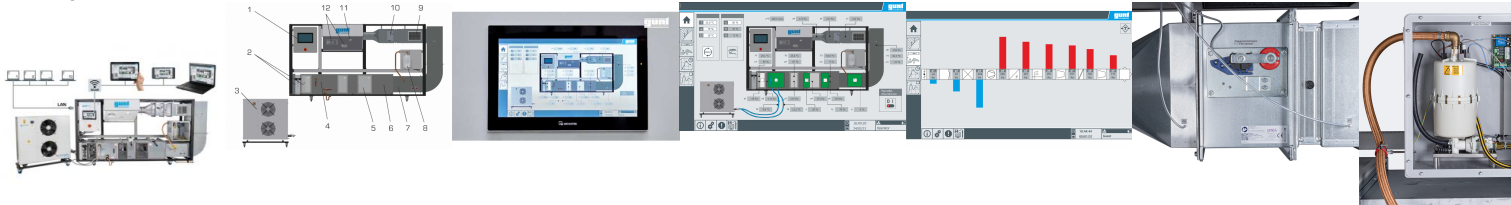
ET915 - Système d'exercice HSI génie frigo. et climatique, unité de base

Date d'édition : 21.11.2024

**Ref : EWTGUET620**

**ET 620 CTA industrielle climatisation eau glacée, chauffage, humidificateur, ventilation (061.62000)**

Pilotage par API avec IHM, permet la maintenance filtre, courroie, sécurité incendie



La structure dessai représente une installation de climatisation et de ventilation réelle.

La puissance de l'installation est suffisante pour climatiser une salle de laboratoire.

L'installation de climatisation et de ventilation comprend un élément filtrant, un ventilateur avec moteur à commutation électronique (EC) et régulation de vitesse, un refroidisseur d'eau refroidi par air, un réchauffeur d'air électrique et une humidification avec humidificateur à vapeur.

Les fonctions suivantes sont possibles: chauffer / refroidir et humidifier / déshumidifier.

Les composants actifs peuvent en outre être lancés un à un manuellement, ou utilisés en mode automatique par le biais d'une API centrale.

L'API permet de régler la température et l'humidité de l'air indépendamment l'une de l'autre.

Les pertes de pression peuvent être mesurées sur n'importe quelle section du conduit.

Tous les composants courants comme les filtres, réchauffeur d'air / refroidisseur d'air, sorties, détecteur de fumée, persiennes, clapets de révision et clapets coupe-feu sont présents et peuvent faire l'objet d'étude.

L'installation de climatisation et de ventilation est composée de deux parties indépendantes les unes des autres: appareil principal et refroidisseur d'eau.

La liaison se fait par l'intermédiaire de tuyaux.

En raison de la chaleur perdue, il convient de ne pas mettre le refroidisseur d'eau dans la pièce à climatiser.

Contenu didactique / Essais

- principes de base des techniques de climatisation et de ventilation adaptés à la pratique
- structure et maintenance d'une installation de climatisation et de ventilation
- principes du conditionnement de l'air ambiant (diagramme h,x)
- explication des composants: filtres, réchauffeur d'air, refroidisseur d'air, humidificateur, refroidisseur d'eau, API, clapets, sorties
- fonctionnement des dispositifs de sécurité
- mesure de l'évolution de la pression et des pertes de pression
- impact du refroidisseur d'air, du réchauffeur d'air et de l'humidificateur sur l'état de l'air à la sortie
- étude du comportement de régulation d'un régulateur de climatisation, détermination de facteurs limitants

Les grandes lignes

- installation complète de climatisation et de ventilation pour utilisation en laboratoire
- relation étroite avec la pratique, grâce à une échelle réelle et à l'utilisation de composants courants sur le marché
- fonctionnement manuel ou automatique via API

Les caractéristiques techniques

Ventilateur, moteur EC

- vitesse nominale: 2998min<sup>-1</sup>
- puissance du moteur entraînement: 0,5kW
- débit: 840?1800m<sup>3</sup>/h
- niveau de pression max.: 715Pa

Réchauffeur d'air, 4 niveaux: 0-3-6-9-12kW

Refroidisseur d'eau avec compresseur scroll

- puissance frigorifique: env. 16,9kW à 15/32°C
- puissance absorbée: env. 4,5kW à 15/32°C
- débit: 2,9m<sup>3</sup>/h

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)  
systemes-didactiques.fr



Date d'édition : 21.11.2024

- réservoir deau: 70L
- Humidificateur à vapeur
- capacité de vapeur: 10kg/h,
- puissance absorbée: 7,5kW
- Conduit principal, lxx: 712x508mm
- Agent réfrigérant: R410A, GWP: 2088, volume de remplissage: 2,3kg, équivalent CO2: 4,8t

Plages de mesure

- pression: 0?600mbar

Alimentation TRI 400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids

- Lxlxh: 3900x800x1946mm; 560kg (banc dessai)
- Lxlxh: 1440x600x1500mm; 245kg (refroidisseur deau)

Nécessaire au fonctionnement

raccord deau, drain

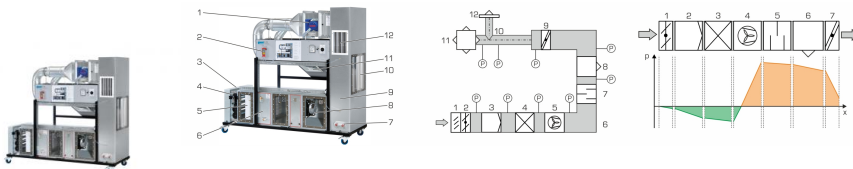
Liste de livraison

- 1 banc dessai
- 1 refroidisseur deau
- 1 jeu daccessoires
- 1 documentation didactique

Ref : EWTGUHL720

## HL 720 Installation de ventilation avec composants industriels (Réf. 065.72000)

Mesure de l'évolution de la pression à l'intérieur de l'installation de ventilation



En ingénierie de bâtiment, des installations de ventilation sont utilisées dans les locaux commerciaux, hôpitaux, restaurants ou lieux publics, afin d'assurer le renouvellement de l'air requis dans chacune des pièces.

L'air est chauffé ou refroidi par le biais d'un échangeur de chaleur.

HL 720 montre le fonctionnement d'une installation de ventilation et de ses différents composants: les composants utilisés sont courants en technique de ventilation, et offrent donc une relation étroite avec la pratique.

L'installation de ventilation est utilisée comme simple système d'alimentation en air.

L'air pénètre par une grille de protection contre les intempéries et traverse les composants de l'installation de ventilation comme, p.ex., la persienne et le filtre.

Un ventilateur assure le transport de l'air. Sur la suite du parcours du conduit d'air, sont disposés des composants typiques tels qu'un silencieux à coulisse, un clapet de révision, différentes bouches de ventilation et un clapet coupe-feu.

Des fenêtres permettent de visualiser le silencieux à coulisse, le filtre, le ventilateur et la persienne.

Le fonctionnement d'origine des composants est préservé.

Le enregistrement de pressions et de pressions différentielles à des points de mesure pertinents permet de représenter l'évolution de la pression sur l'ensemble de l'installation.

La puissance d'entraînement électrique du ventilateur est mesurée.

Le débit volumétrique d'air est le résultat de calculs.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)



Date d'édition : 21.11.2024

Pour des expérimentations complémentaires, la régulation de température des locaux dans des installations de ventilation peut être étudié avec le HL 722 et un chauffe-eau externe.

L'échangeur de chaleur du HL 720 est relié au HL 722 à l'aide de raccouplements rapides.

#### Contenu didactique / Essais

- structure et fonctionnement d'une installation de ventilation
- mesures de pression sur le conduit d'air
- mesures de la puissance d'entraînement électrique du ventilateur
- calcul du débit
- structure et fonctionnement de composants tels que
  - grille de protection contre les intempéries
  - persienne
  - filtre
  - échangeur de chaleur (opération possible via HL 722)
  - ventilateur
  - couvercle de révision
  - silencieux à coulisse
  - grille de ventilation avec débit ajustable
  - clapet coupe-feu
  - bouches de ventilation du plafond

#### Les grandes lignes

- Installation de ventilation complète
- Relation étroite avec la pratique grâce à l'utilisation de composants industriels issus de la technique de ventilation
- Représentation d'évolutions de pression

#### Les caractéristiques techniques

##### Conduit d'air

- 2 sections avec l x h 612x409mm et 710x304mm

##### Ventilateur

- débit de refoulement max.: 2200m<sup>3</sup>/h
- puissance max. moteur d'entraînement: 1,18kW

#### Plages de mesure

- pression: -1?25mbar
- puissance: 0?1200W

400V, 50Hz, 3 phases

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 2150x795x1970mm

Poids: env. 263kg

#### Nécessaire au fonctionnement

400V, 50/60Hz,

Raccord d'eau (chaude et froide), drain

#### Liste de livraison

- 1 installation d'essai
- 1 documentation didactique

#### Accessoires disponibles et options

HL722 - Régulation d'installation de ventilation

#### Produits alternatifs

ET611 - Installation de climatisation avec chambre

ET620 - Installation de climatisation et de ventilation

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[systemes-didactiques.fr](http://systemes-didactiques.fr)



# Systemes Didactiques s.a.r.l.

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 21.11.2024

HL710 - Systèmes de conduit d'air