

Date d'édition: 17.12.2025



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 lhumidité relative de lair et de la vitesse découlement de lair.

La DIN 13779 définit ce quon 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 dessais.

Limpact de lhumidité de lair et de la température sur le bien-être est étudié.

Linstallation dispose dune chambre climatique équipée pour accueillir des personnes.

Ce qui permet à lapprenant détudier limpact de différents états de fonctionnement de linstallation sur le ressenti individuel.

Les composants utilisés comme le ventilateur radial, le réchauffeur dair électrique, lhumidificateur à vapeur et le refroidisseur deau sont tous dun 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 linstallation.

Les capteurs mesurent lhumidité de lair, la température, la puissance, le débit et et la vitesse découlement.

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

Les valeurs sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide dun logiciel fourni.

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

## Contenu didactique / Essais

- structure, fonctionnement et comportement en service dune installation de climatisation réelle
- mode de circulation dair ou de circulation dair extérieur
- changements détat 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 dhumidité régulation de température

fonctionnement manuel ou automatique

# Les grandes lignes

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



Date d'édition: 17.12.2025

Les caracteristiques 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.: 39m3/min

pression différentielle: 450Pa
Réchauffeur dair: 6x 250W
Humidificateur à vapeur
capacité de vapeur: 6kg/h

Refroidisseur deau

- puissance absorbée: 2,1kW

- puissance absorbée: 4,5kW

- puissance frigorifique: 6,2kW à 32°C, ÄT=5K - ventilateur, débit volumétrique dair: 3500m3/h

Refroidisseur dair, puissance: 4,84kW

Agent réfrigérant

- R410A, GWP: 2088, volume de remplissage: 1,3kg, équivalent CO2: 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

Necessaire au fonctionnement

raccord deau, drain

PC avec Windows recommandé

#### Liste de livraison

1 banc dessai, rempli dagent 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

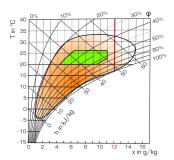


# Systèmes Didactiques s.a.r.l.

# Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 17.12.2025







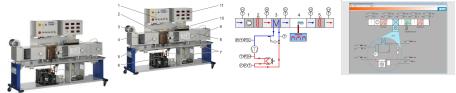
Date d'édition: 17.12.2025

#### Produits alternatifs

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 de 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 dy être

évaluées à laide dun 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 létudiant dans la réalisation des essais.

Contenu didactique / Essais

- climatisation de l'air ambiant structure d'une installation de climatisation:



Date d'édition: 17.12.2025

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

#### Les grandes lignes

puissance frigorifique

- Installation de climatisation avec humidificateur de 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 de vapeur

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

#### Ventilateur

- puissance absorbée: 1670W
  débit volumétrique max.: 1150m³/h
- vitesse de rotation: 1000...2600min ^-1^, Δp ~max~: 460Pa

Préchauffeur d'air: 1kW, commutable à 2 étapes Réchauffeur d'air: 2kW, commutable à 2 étapes

Conduit d'air, lxh: 300x350mm

Evaporateur 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 SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.



Date d'édition: 17.12.2025

ET620 - Installation de climatisation et de ventilation

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

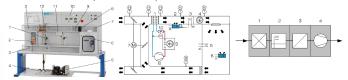
HL720 - Installation de ventilation

#### 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 létudiant 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 SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.



Date d'édition: 17.12.2025

- 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
  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 quise de charge de refroidissement

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

Section d'écoulement du conduit d'air

- lxh: 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 Lxlxh: 2210x800x1740mm

Poids: env. 280kg

Necessaire 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: 17.12.2025

#### 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 linstallation est suffisante pour climatiser une salle de laboratoire.

Linstallation de climatisation et de ventilation comprend un élément filtrant, un ventilateur avec moteur à commutation électronique (EC) et régulation de vitesse, un refroidisseur deau refroidi par air, un réchauffeur dair 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 dune API central.

LAPI permet de régler la température et lhumidité de lair indépendamment lune de lautre.

Les pertes de pression peuvent être mesurées sur nimporte quelle section du conduit.

Tous les composants courants comme les filtres, réchauffeur dair / refroidisseur dair, sorties, détecteur de fumée, persiennes, clapets de révision et clapets coupe-feu sont présents et peuvent faire lobjet détudié.

Linstallation de climatisation et de ventilation est composée de deux parties indépendantes les unes des autres: appareil principal et refroidisseur deau.

La liaison se fait par lintermédiaire de tuyaux.

En raison de la chaleur perdue, il convient de ne pas mettre le refroidisseur deau 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 dune installation de climatisation et de ventilation
- principes du conditionnement de lair ambiant (diagramme h,x)
- explication des composants: filtres, réchauffeur dair, refroidisseur dair, humidificateur, refroidisseur deau, API, clapets, sorties
- fonctionnement des dispositifs de sécurité
- mesure de lévolution de la pression et des pertes de pression
- impact du refroidisseur dair, du réchauffeur dair et de lhumidificateur sur létat de lair à la sortie
- étude du comportement de régulation dun régulateur de climatisation, détermination de facteurs limitants

## Les grandes lignes

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

## Les caracteristiques techniques

Ventilateur, moteur EC

- vitesse nominale: 2998min-1
- puissance du moteur dentraînement: 0,5kW
- débit: 840?1800m3/h
- niveau de pression max.: 715Pa

Réchauffeur dair, 4 niveaux: 0-3-6-9-12kW Refroidisseur deau avec compresseur scroll

- puissance frigorifique: env. 16,9kW à 15/32°C
- puissance absorbée: env. 4,5kW à 15/32°C
- débit: 2,9m3/h



Date d'édition: 17.12.2025

- réservoir deau: 70L Humidificateur à vapeur - capacité de vapeur: 10kg/h, - puissance absorbée: 7,5kW

Conduit principal, lxh: 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)

Necessaire au fonctionnement raccord deau, drain

Liste de livraison

1 banc dessai

1 refroidisseur deau

1 ieu daccessoires

1 documentation didactique

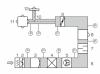
#### Ref: EWTGUHL720

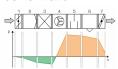
## HL 720 Installation de ventilation avec composants industriels (Réf. 065.72000)

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 dassurer le renouvellement de lair requis dans chacune des pièces.

Lair est chauffé ou refroidi par le biais dun échangeur de chaleur.

HL 720 montre le fonctionnement dune 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.

Linstallation de ventilation est utilisée comme simple système dalimentation en air.

Lair pénètre par une grille de protection contre les intempéries et traverse les composants de linstallation de ventilation comme, p.ex., la persienne et le filtre.

Un ventilateur assure le transport de lair. Sur la suite du parcours du conduit dair, sont disposés des composants typiques tels quun 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 dorigine des composants est préservé.

Lenregistrement de pressions et de pressions différentielles à des points de mesure pertinents permet de représenter lévolution de la pression sur lensemble de linstallation.

La puissance dentraînement électrique del ventilateur est mesurée.

Le débit volumétrique dair est le résultat de calculs.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.



Date d'édition: 17.12.2025

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. Léchangeur de chaleur du HL 720 est relié au HL 722 à laide daccouplements rapides.

#### Contenu didactique / Essais

- structure et fonctionnement dune installation de ventilation
- mesures de pression sur le conduit dair
- mesures de la puissance dentraînement électrique del 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 dair

- 2 sections avec lxh 612x409mm et 710x304mm

Ventilateur

- débit de refoulement max.: 2200m3/h
- puissance max. moteur dentraînement: 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 dessai

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.



Date d'édition : 17.12.2025

HL710 - Systèmes de conduit d'air