

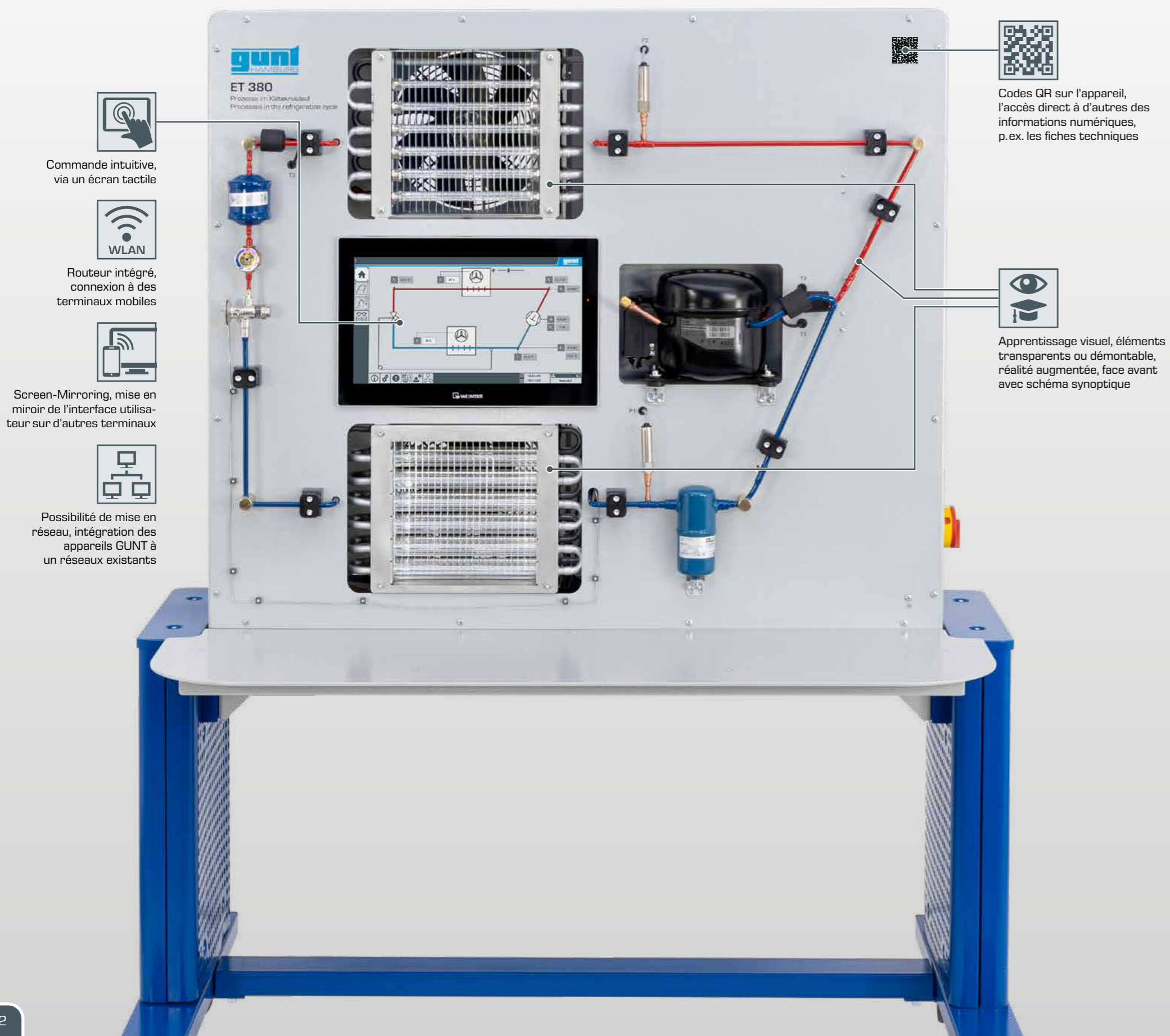
GUNT Cold Play

apprentissage basé sur le jeu pour une
expérience d'apprentissage réussie



Génie frigorifique
et génie climatique

Table des matières



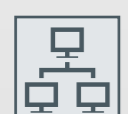
Commande intuitive, via un écran tactile



Routeur intégré, connexion à des terminaux mobiles



Screen-Mirroring, mise en miroir de l'interface utilisateur sur d'autres terminaux



Possibilité de mise en réseau, intégration des appareils GUNT à un réseaux existants



Codes QR sur l'appareil, l'accès direct à d'autres des informations numériques, p. ex. les fiches techniques



Apprentissage visuel, éléments transparents ou démontable, réalité augmentée, face avant avec schéma synoptique

Assimilation facile et ludique de thématiques complexes	04
Apprentissage avec des systèmes d'assistance cognitive	06
Le GUNT Science Media Center	08
Thermodynamique du cycle frigorifique avec ET 380	10
Principes de base du génie frigorifique avec ET 350	12
Principes de la production du froid avec ET 360	12
Éléments du génie frigorifique avec ET 432	12
Principes de base de la climatisation avec ET 620	14

Équipé de fonctionnalités intelligentes, il permet une organisation flexible des cours pour les petits groupes ou les classes entières:

- intégration dans le réseau existant
- mise en miroir de l'écran de l'interface utilisateur
- accès aux valeurs de mesure via WLAN/LAN



Plateforme web de GUNT, accès à supports numériques tels que des plans, des vidéos, des fiches de travaux pratiques



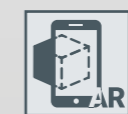
Un enseignement interactif qui rend l'apprentissage plus amusant et qui garantit les connaissances acquises à long terme



Cours d'apprentissage en ligne, matériel pédagogique multimédia complet comme des vidéos, des explications



De l'enseignement à l'apprentissage, l'apprentissage basé sur le jeu permet d'éveiller l'envie de jouer et d'augmenter la motivation à apprendre.



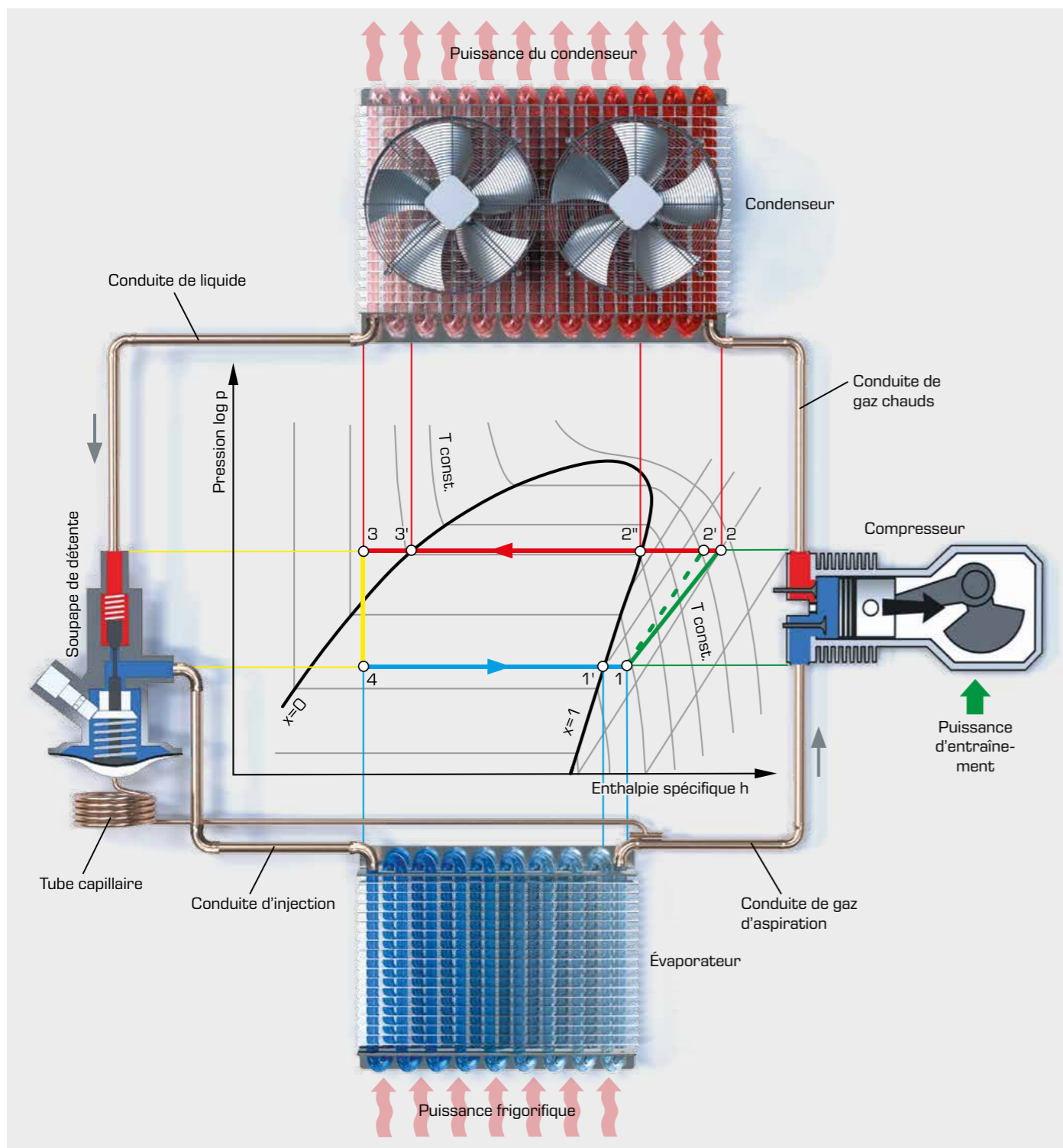
Environnement avec de la réalité augmentée, appareils physiques GUNT connectés virtuellement à des animations, des informations complémentaires

Notre concept de matériel et de fonctionnalités numériques pour un apprentissage gamifié:

- combinaison de simulation et de conditions réelles
- traiter des concours avec nos supports accessibles en ligne
- répondre à des questions de connaissances et résoudre des exercices en ligne
- vidéos, animations et expériences de réalité augmentée permettant un apprentissage visuel et une utilisation intuitive et ludique

Assimilation facile et ludique de thématiques complexes

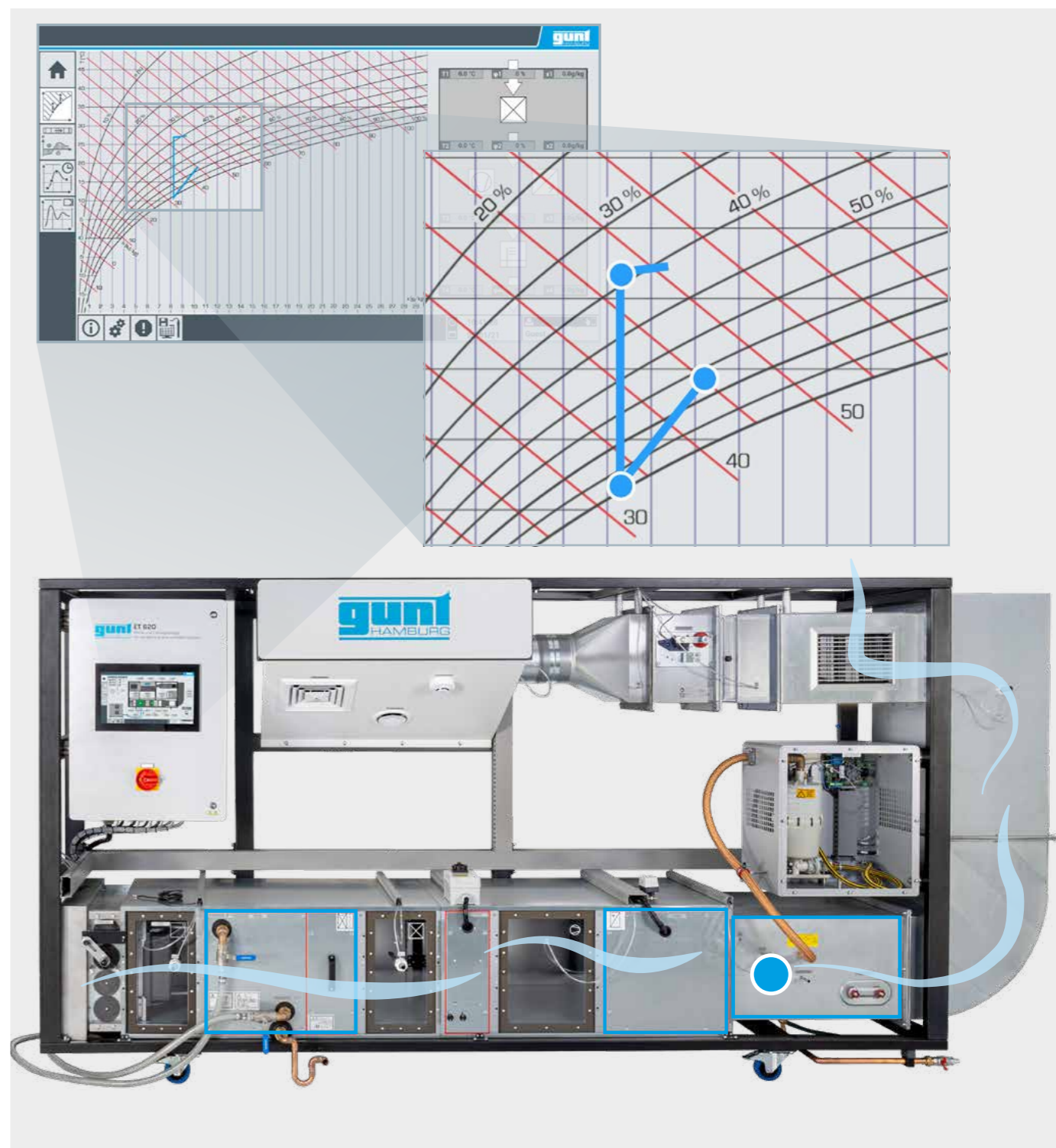
Cycle frigorifique sur le diagramme log p, h



Ce qui est important en génie frigorifique, ce sont les variables d'état telles que la pression, la température et la densité ainsi que l'interdépendance qui existe entre elles. Ce diagramme log p,h permet en effet de représenter graphiquement les dif-

férentes variables d'état en fonction de leurs dépendances. L'utilisation du diagramme log p,h simplifie considérablement les calculs thermodynamiques et est incontournable pour comprendre le fonctionnement des installations frigorifiques.

Climatisation dans le diagramme h, x



La climatisation consiste à intervenir sur l'état de l'air ambiant de manière à ce que la personne se sente bien et que sa performance ne soit pas altérée. L'état de l'air est caractérisé par la

température, la pression et la teneur en humidité. Les processus de base de la climatisation peuvent être particulièrement bien représentés dans le diagramme h, x.

Apprentissage avec des systèmes d'assistance cognitive



Utilisation intuitive de la technique

Une approche intuitive de la technique conduit à une meilleure compréhension de la théorie complexe:

- des interfaces homme-machine adaptées, par exemple un API avec écran tactile
- la réalisation intuitive des expériences
- la facilité d'utilisation
- les animations et explications détaillées des principaux composants



Réalité augmentée

En manipulant de manière ludique des installations, des éléments et des fonctions complexes, de nouvelles connaissances ou compétences sont acquises rapidement.

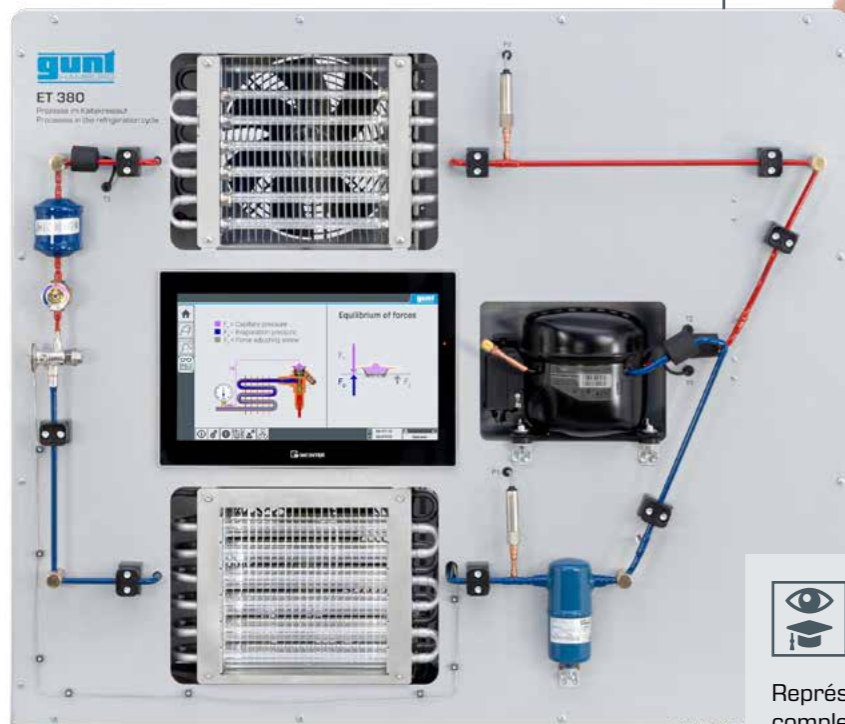
- apprentissage par les expériences et les découvertes
- rapide obtention d'informations



Apprentissage visuel

Représentation optique de la théorie complexe qui, autrement, serait invisible ou ne pourrait être comprise que par des calculs:

- transitions visibles entre phases
- condenseurs et évaporateurs transparents



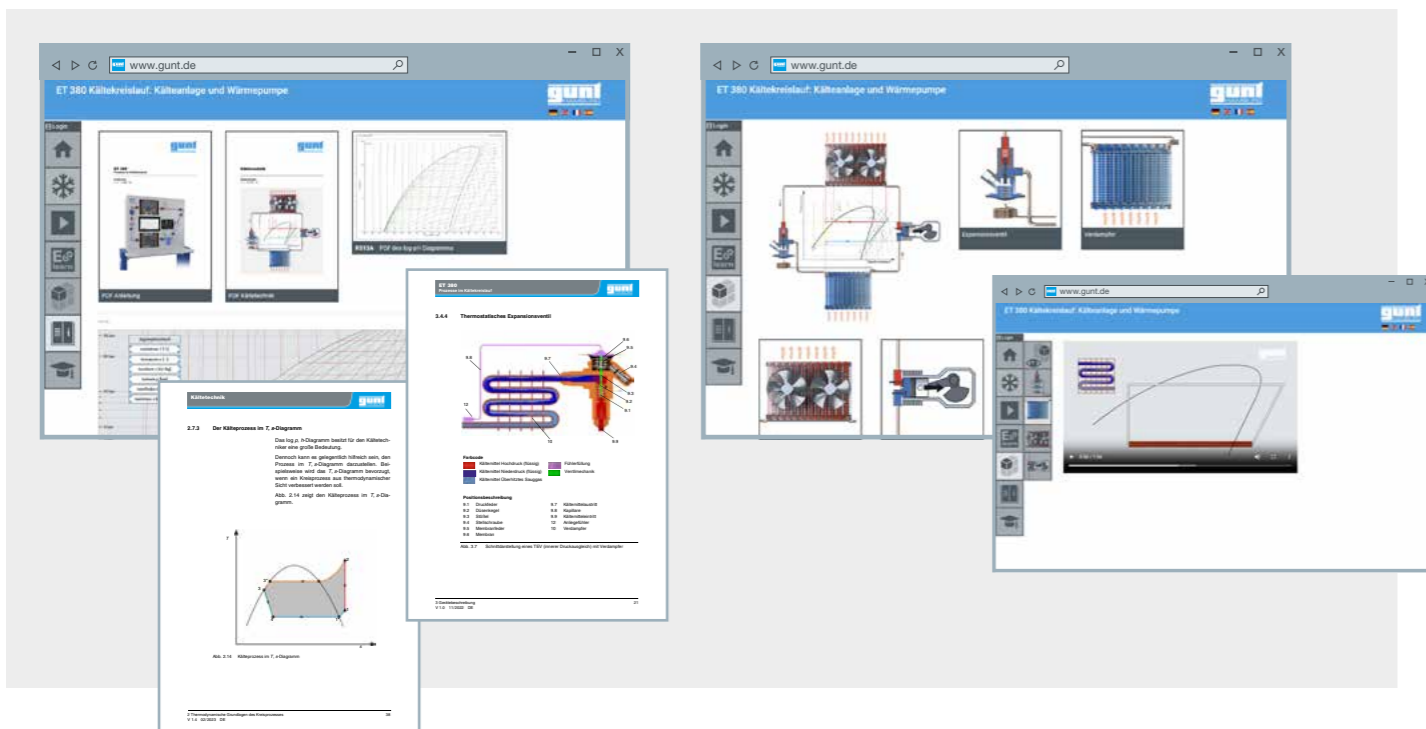
Enseignement interactif

- augmentation de l'envie d'apprendre: Apprendre peut être amusant!
- interactivité et influence directe sur l'environnement d'apprentissage
- approche intuitive et essais
- les connaissances acquises sont conservées à long terme



Le GUNT Science Media Center

Connaissances de base et matériel de travail



Feuilles de travail numériques

Des feuilles de travail numériques sont disponibles pour chaque essai. L'accès aux solutions est protégé par un mot de passe.



GUNT Media Center sur le web

Des ensembles de données numériques sont disponibles sur la plateforme appartenant à GUNT:

- accès rapide et ciblée aux informations
- sélection selon des critères didactiques
- utile pour développer des compétences numériques
- contenus d'apprentissage classiques complétés par des contenus et méthodes numériques



Le cours d'apprentissage en ligne

Le cours d'apprentissage en ligne de GUNT présente de manière détaillée les principes de base et le déroulement des mesures à l'aide d'animations correspondantes. Les tests de connaissances facilitent la compréhension.

Thermodynamique du cycle frigorifique

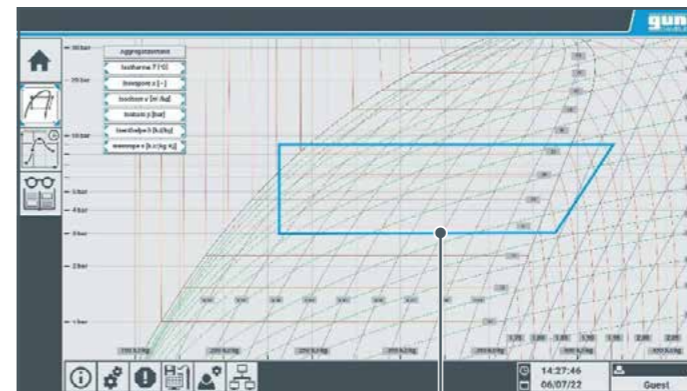
ET 380 Circuit frigorifique: Installation frigorifique et pompe à chaleur

Dans les **installations frigorifiques**, les effets de refroidissement sont utilisés pour refroidir. Si la chaleur émise par l'installation est utilisée, on parle de **pompe à chaleur**. Le banc d'essai

permet de se faire une idée du processus de changement de phase et crée une passerelle didactique avec le processus de comparaison théorique, le diagramme log p,h.



- Contenu didactique**
- dépendance de la charge d'une installation frigorifique
 - représentation et compréhension du cycle frigorifique dans le diagramme log p,h
 - bilans énergétiques
 - détermination du coefficient de performance
 - transport de l'huile en phase gazeuse
 - surchauffe et sursurcoolissement
 - fonctionnement d'un compresseur à piston



Les changements d'état sont visualisés par la représentation en temps réel du processus du circuit dans le diagramme log p,h.



Sur le produit



Évaporateur avec fluide frigorigène en circulation



Le processus circulaire se reflète dans la tuyauterie et sur l'écran tactile

Sentir et apprendre

La chaleur et le froid sont le résultat perceptible du réglage de l'appareil, bien perceptible sur la soupape de détente givrée. Les changements d'état vécus dans le circuit frigorifique sont intériorisés.

Les grandes lignes

- transitions entre phases visibles dans l'évaporateur/condenseur
- diagramme log p,h en temps réel
- affichage dynamique du débit massique d'agent réfrigérant

La transmission de toutes les valeurs de mesure importantes à un API permet une évaluation simple et la représentation du processus dans le diagramme log p,h en temps réel.

Agent réfrigérant: R513A, GWP: 631, quantité de remplissage: 1,25 kg, équivalent CO₂: 0,8t, sécurité DIN EN 378: A1

Appareils GUNT pour la technique du refroidissement

Principes de base du génie frigorifique et des expériences de réalité augmentée

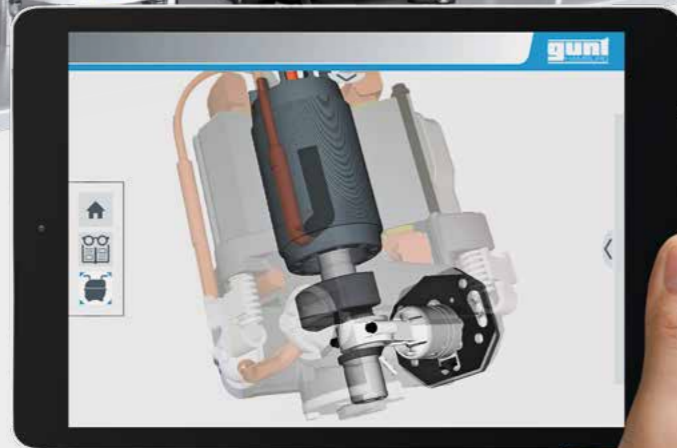


ET 350 Changements d'état dans un circuit frigorifique

- représentation et compréhension du cycle frigorifique dans le diagramme log p,h
- diagramme log p,h en temps réel
- les éléments transparents offrent un aperçu des changements d'état
- la fonction de la soupape de détente est bien visible
- l'état d'agrégation de l'agent réfrigérant est visible dans le voyant
- réalité augmentée pour visualiser les processus et les éléments

Contenu didactique

- observation de l'évaporation et de la condensation de l'agent réfrigérant
- représentation et compréhension du cycle frigorifique sur un diagramme log p,h
- bilans énergétiques
- détermination de paramètres importants comme le coefficient de puissance, la puissance frigorifique, le travail du compresseur



Sur le produit

Principes de la production du froid

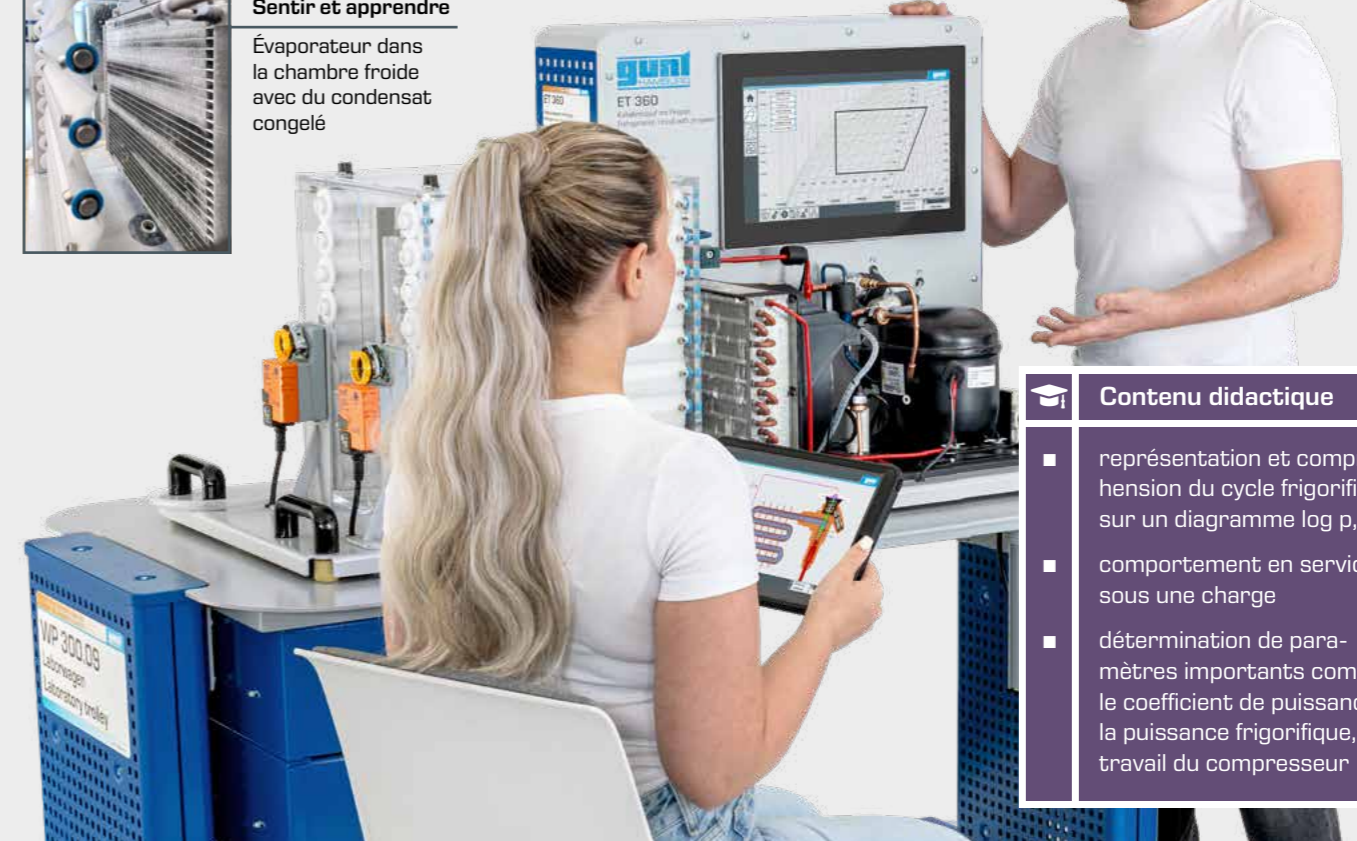
ET 360 Circuit frigorifique avec propane

- agent réfrigérant naturel, respectueux de l'environnement, avec un équivalent CO₂ de 0 tonne
- étude du comportement à charge stationnaire et non stationnaire
- diagramme log p,h en temps réel
- transitions entre phases visibles dans l'évaporateur/condenseur



Sentir et apprendre

Évaporateur dans la chambre froide avec du condensat congelé



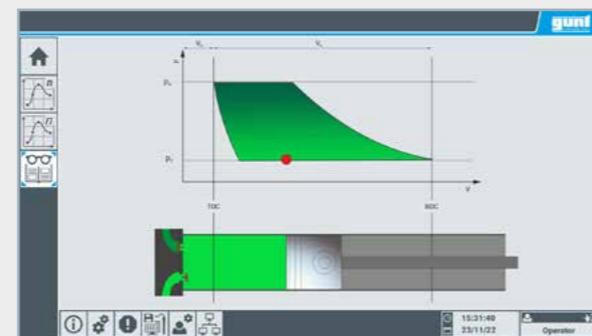
Contenu didactique

- représentation et compréhension du cycle frigorifique sur un diagramme log p,h
- comportement en service sous une charge
- détermination de paramètres importants comme le coefficient de puissance, la puissance frigorifique, le travail du compresseur



Sur le produit

Éléments du génie frigorifique



ET 432 Compresseur à piston dans le génie frigorifique

Le compresseur est – avec le condenseur, l'évaporateur et la soupape de détente – l'un des quatre composants principaux d'une installation frigorifique. Les petites installations frigorifiques possèdent la plupart du temps un compresseur à piston. Le débit de ces compresseurs est une mesure de la puissance frigorifique de l'installation. Les caractéristiques du compresseur sont donc importantes pour la performance de l'ensemble de l'installation.

Contenu didactique

- détermination des grandeurs caractéristiques d'un compresseur à piston à l'essai
- détermination du rendement volumétrique pour différentes pressions d'aspiration, rapports de pression et vitesses de rotation
- détermination de la puissance isotherme du compresseur
- mesure des puissances mécaniques et électriques absorbées en fonction de la pression haute/basse et du rapport de pression
- détermination du rendement mécanique et du rendement total



Sur le produit

Appareils GUNT pour la technique de la climatisation

ET 620 Installation de climatisation et de ventilation avec un refroidisseur d'eau

- refroidisseur d'eau conçu comme un monobloc
- condensation à air et compresseur hermétique scroll
- microprocesseur pour la régulation des valeurs limites et des alarmes



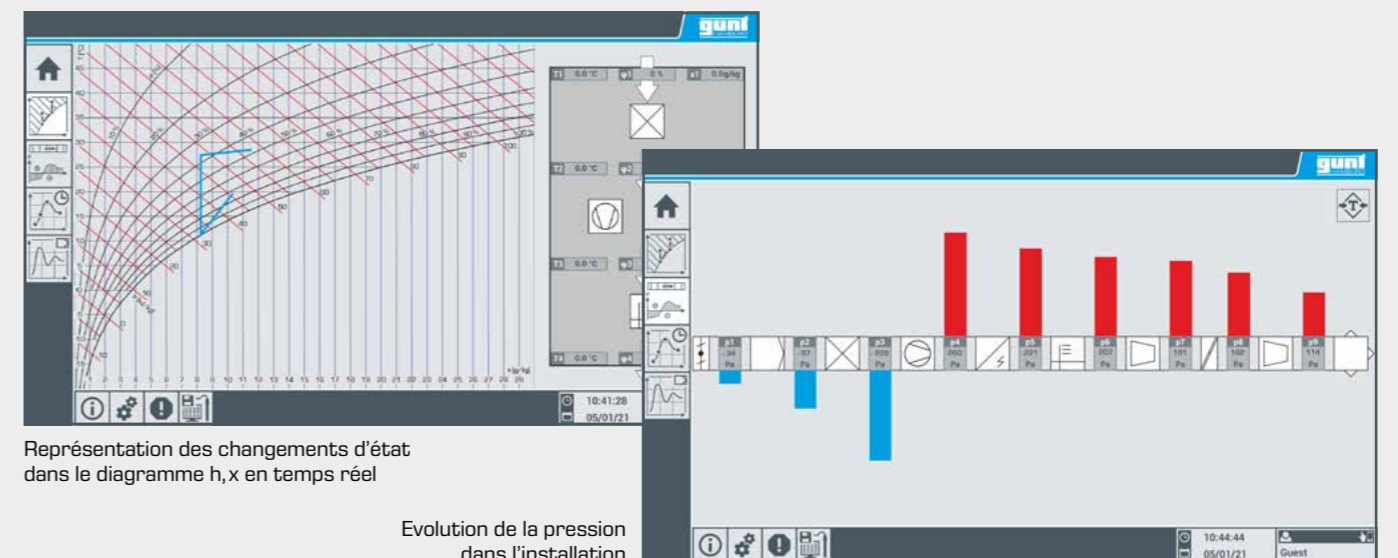
Sur le produit

Principes de base de la climatisation

Contrairement aux petites installations qui utilisent des régulateurs climatiques classiques, cette installation est équipée d'un système moderne de gestion des bâtiments pour le contrôle. C'est l'état de l'art pour les grands systèmes de climatisation et c'est un avantage pour la présentation de contenus d'apprentissage complexes.

Contenu didactique

- 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



Représentation des changements d'état dans le diagramme h,x en temps réel

Evolution de la pression dans l'installation



G. Systemes Didactiques E. s.a.r.l.
 Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique
www.systemes-didactiques.fr

GSDE 181 rue Franz Liszt
 F 73000 CHAMBERY
 Tél : 04 56 42 80 70 Fax : 04 56 42 80 71
xavier.granjon@systemes-didactiques.fr

Génie Mécanique, Génie Thermique, Génie des Procédés, Mécaniques des fluides,
 Physique, Chimie, Modèles anatomiques et végétaux, Microscopes, SVT,
 Génie électrique, Automatismes, Régulation, Télécommunications,
 Energies renouvelables, Solaire, Piles à Hydrogène, Mobilier



Consultez notre
 page d'accueil
www.gunt.de